LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

1473

日本水産學會誌

第十五卷 第一號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 15, No. 1. 1949

目次

水產物保藏試驗（第一報）水產製品の発黴防止に対するパラオキシ安息香酸ブチルの効力	野口栄三郎 尾藤方通	1
アブラ鮫肝臟のビタミンAに関する研究（第一報）	山村彌六郎 近藤昭二	7
植物餌料に関する研究（第三報） キシラン及アルギン酸の魚体内に於ける消化機作について（餌料による新酵素力の出現）（昭和23年11月13日受理）	右田正男 谷川英三	13
Taxonomic Studies on the Puffers (*Tetraodontidae Teleostei*) from Japan and Adjacent Regions-IV Variation of Caudal Fin	T. ABE	19
水產動物肉に関する研究（第六報）マグロ肉の非蛋白態窒素	清水亘	28
水產動物肉に関する研究（第七報）数種の魚肉の成分	清水亘	32
水產動物肉に関する研究（第八報）数種魚肉のエキス窒素	清水亘	35
東北海區沿岸水溫の累年変化	畑中正吉	41
昭和二十四年度年会講演要旨		44

昭和二十四年

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

P.O.F.I.
RECEIVED
OCT 31 1949
B. and O. Section

CONTENTS

Pages

Storage of Marine Products (I) The Effect of p-Oxybutyl Benzoate to the Growth of Mould. ——E. NOGUCHI and M. BITO 1

Study on th Vitamin A in "Aburazame" Liver (I). ——Y. YAMAMURA T. KONDO 7

Studies of Vegetable Feedstuffs. III. Digestion of Xylan and Algin by Gold Fish. ——M. MIGITA and E. TANIKAWA 13

Taxonomic Studies on the Puffers (Tetraodontidae, Teleostei) from Japan and Adjacent Regions IV Variation of Caudal Fin. ——T. ABE 19

Studies on the Muscle of Marine Animals VI Distubution of Extractive Nitrogon in the Muscle of Tuna, *Thunnus orientalis.* ——W. SHIMIZU 28

Studies on the Muscle of Marine Animals VII The Analysid of Varions Fish Heas. ——W. SHIMIZU 32

Studies on the Muscle of Marine Animals VIII Distribution of Extractive Nitrogen on Varions Fishes. ——W. SHIMIZU 35

On the Secular Variation of Coastal Water Temperature in the North-Eastern Sea-Region of Japan. ——M. HATANAKA 41

水産物保藏試驗（第1報）
水產製品の發黴防止に對するパラオキシ安息香酸ブチルエステルの効力※

（昭和 23 年 9 月 13 日受理）

野口榮三郎・尾藤方通
（水產試驗場）

Storage of Marine Product (1).
The Effect of p-Oxybutyl Benzoeate to the Growth of Mould.

E. NOGUCHI and M. BITO

SYNOPSIS

In a study of the fungistatic effect of p-oxybutyl benzoeate the following results were obtained.

The grouth of Aspergillus sp. was not found in the media containing either 0.012% p-oxybutyl benzoeate, 12% natrium chloride or 0.005% p-xoybutyl benzoeate plus 2～3% natrium chloride; the growth of the some mould could not be prevented in the medium containing 0.001 % p-oxybutyl benzoeate and 8 % natrium chloride, added.

The fungistatic effect of 0.12% p-oxibutyl benzoeate was not found in the processed foods which were boiled down in soy-souce.

緒　言

1924 年 Sabalitschka 氏がパラオキシ安息香酸のエステル類が防腐殺菌力が優秀で然も其の毒性が比較的少い事を発見してから各方面に防腐殺菌剤として使用される樣になり，昭和 12 年 6 月内務省令に依り無害性防腐剤として清酒，醬油，天然果汁等に限量的に使用される樣になり國產品も多量に市販される樣になつた。石尾正文氏等の醬油に対する効力試驗によると，Methyl ester $\frac{44}{100.000}$，Ethyl ester $\frac{16.7}{100.000}$，Propyl ester $\frac{11}{100.000}$ で防黴作用を示すと云はれてゐる。水產製品特に佃煮類，燻製品，乾製品に於ける発黴に依る品質の低下は最近極めて多く貴重なる製品を廃棄する事が多い。水產製品の発黴防止方法としては現在冷藏庫に保管するか，炭酸ガス密封に依る貯藏に限定されてゐるが，何れの方法も設備或は技術的に困難なる点が多く，実行されてゐない。依つて著者等は之等水產製品に対するパラオキシ安息香酸ブチルエステル（市販サリチドール B）の防黴効力に付き試驗した。

試驗方法

（1）培養基に於ける発黴防止試驗

予備試驗として培養基を使用し，パラオキシ安息香酸ブチルエステル（市販サリチドール B）及食塩の発黴防止効力を試驗した。

培養基は砂糖 4 gr，ペプトン（自家製魚肉ペプトン）1 gr，水 100 cc，HCl（1：1）1～2 滴にて調製した。

※ 水產試驗場業績 第 83 号（1948）

（A） 黴の発育とパラオキシ安息香酸ブチルエステル（サリチドール B）の濃度

上記の培養基 9 cc に試薬 1 cc を加へ，之に *Aspergillus* 属の胞子 2 白金耳程度を 100 cc の滅菌水に懸濁せしめた液 0.2 cc を加へ 30°C に放置し外部から肉眼的に黴の発育状況を観察した。

結果は第1表の如くである。

第 1 表　黴の発育と市販サリチドール B の濃度

経過日数	温度	対照	3.1 100.000	6.2 100.000	12.5 100.000	25.0 100.000	50.0 100.000	75.0 100.000	100.0 100.000
1 日	30°C	白色 Mould colony 径2cm大	Mould colony 散在						
2	〃	表面 2/3 発生 胞子形成	表面 1/2 発生 胞子形成	2～3cm 大白色 colony	1.5cm大 白色 colony				
3	〃	全面に発生 綠色	全面に発生 綠色	1/3 発生 胞子形成	1/3 発生 胞子形成				
4	〃	〃	〃	2/3 発生	2/3 発生	1.5cm大 白色 colony			
5	〃	〃	〃	全面に発生 綠色	全面に発生 綠色				
6	〃	〃	〃	〃	〃	4.0cm大となり 胞子形成			
7	〃	〃	〃	〃	〃				
8	〃	〃	〃	〃	〃	4/5 発生 綠色			
9	〃	〃	〃	〃	〃	〃	器壁に1cm大白色 colony 発生		
10	〃	〃	〃	〃	〃	〃	1.5cm大となる 胞子形成		
11	〃	〃	〃	〃	〃	〃			
12	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3.0cm大 發生なし	発生なし	

(B) 黴の発育に対する食塩の作用

上記培養基に NaCl 5～20 % を加へ，之に *Aspergillus* 属の胞子を移殖し，室温に放置し，第2表の様な結果を得た。

第 2 表　黴 の 発 育 と 食 塩 濃 度

経過日数	温度	対照	5.0 %	8.0 %	10.0%	12.0%	15.0%	17.0%	20.0%
2	15～22°C	0.1cm大 Mould colony 発生							
3	15～21°C	2.6cm大							
5	14～24	2/3 発生 胞子形成	0.2cm大 colony 発生						
6	15～20	〃	0.3cm大						
7	17～21	〃	0.5cm大 数個発生						
8	17～22	全面発生	胞子形成						
9	20～21	〃	2/3発生	0.2cm大 colony 発生					
10	15～21	〃	〃	0.3cm大	0.1cm大 colony 発生				
12	15～20	〃	全面発生	0.7cm大 胞子形成	0.3cm大				
14	15～20	〃	〃	〃	0.5cm大 数個発生				
20	15～21	〃	〃	〃	白色 colony 数個発生	0.1cm大 colony 数個発生	発生せず	発生せず	発生せず

(C) 黴の発育に対するパラオキシ安息香酸ブチルと食塩の作用

上記培養基にサリチドール B を加へ，$\frac{1}{100.000}$ 及 $\frac{10}{100.000}$ の濃度となし，之に食塩 0.6～7.5% を加へて第 3 表及第 4 表の様な結果を得た。

第 3 表　黴の発育とパラオキシ安息香酸ブチル（サリチドールB）$\frac{1}{100.000}$ 及食塩の濃度

経過日数	温　度	対　照	0.6 %	1.2 %	2.5 %	5.0 %	7.5 %
日 2	20～28°C	0.2 cm 大 colony発生					
3	22～28	0.8 cm 大	0.1 cm 大 colony発生	0.2 cm 大 colony発生	0.1 cm 大 colony発生	0.1 cm 大 colony発生	
4	19～25	胞子形成	0.7 cm 大 胞子形成	1 cm 大 胞子形成	0.8 cm 大 胞子形成	0.7 cm 大 胞子形成	
5	20～29	2.0 cm 大	1.2 cm 大	3.5 cm 大	1.5 cm 大	1.5 cm 大	0.4 cm 大 colony発生
6	22～26	表面 1/2	1/3 発生	1/3 発生	1/4 発生	2/3 発生	0.7 cm 大 胞子形成

第 4 表　黴の発育とパラオキシ安息香酸ブチル（サリチドールB）$\frac{10}{100.000}$ 及食塩の濃度

経過日数	温　度	対　照	0.6 %	1.2 %	2.5 %	5.0 %	7.5 %
日 2	28～30°C	colony 多数発生 0.5 cm 大	colony 発　生 0.2 cm 大	colony 発　生 0.5 cm 大			
3	13～28	1/5 程度 発生	1/5 程度	1/5 程度			
4	4～10	胞子形成	胞子形成	胞子形成			
5	30	全面的に 発生	全面的に 発生	全面的に 発生			
7	30				1.5 cm 大 colony発生		
10	30				胞子形成	発生なし	発生なし

（2）佃煮に於ける発黴防止試験

前記培養試験に於てパラオキシ安息香酸ブチルの $\frac{10}{100.000}$ の濃度のものは既に5%の食塩溶液に於て防黴能力が認められたので佃煮に対する効力を試験した。試験方法は次の通りである。油鮫精肉を角切りとし市販醤油にパラオキシ安息香酸ブチル（サリチドールB）の 10 % アルコール溶液を加へて所要の濃度とし，此の液で 40 分間煮熟した。

番　号	原料鮫肉	醤油量	製品重量	パラオキシ安息香酸ブチルの量	パラオキシ安息香酸ブチル / 製品量	製品水分
1	1.800 gr	1000 gr	1.260 gr	0	0	42.5 %
2	〃	〃	1,220 gr	1.5cc(0.15gr)	12.3/100.000	50.5 %
3	〃	〃	1.220 gr	7.5cc(0.75gr)	61.5/100.000	48.5 %
4	〃	〃	1.260 gr	15.0cc(1.50gr	119.0/100.000	43.0 %

製品は標本瓶に入れ，恒温器内に放置し，発黴狀態を肉眼的に観察した。結果は第5表の如くである。

第 5 表　鮫佃煮に対するパラオキシ安息香酸ブチルの影響

経過日数	試験番号 / 溫度	1	2	3	4
1日	28～30°C	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
2	10～30	Mould colony 少数発生	Mould colony 発　生	〃	〃
3	13～30	colony 数増加ネト発生腐敗の傾向	変化なし　ネト発生腐敗の傾向	Mould colony 発　生	〃
4	4～10				〃
5	28		colony 数を増す		ネト発生腐敗の傾向あり
6	30				
7	30				Mould colony 1個発生
8	30	腐　敗 Mould 変化なし	腐　敗 Mould 変化なし	腐　敗 Mould 変化なし	腐　敗 colony 3ケ発生

観　察　結　果

上記の試験の結果次の様な事が観察された。

（1）第1表に依りパラオキシ安息香酸ブチルは対照及び $\frac{3.1}{100.000}$ 濃度のものは 24 時間後発黴したのに対し $\frac{6.2}{100.000}$ ～ $\frac{12.5}{100.000}$ のものは2日後 $\frac{25.0}{100.000}$ は4日後，$\frac{50}{100.000}$ は9日後に発生し，$\frac{75}{100.000}$ 以上の濃度では 12 日間放置するも発生しなかつた。

即ちパラオキシ安息香酸ブチル（サリチドール B）の防黴力は或程度の効力が認められ，其の濃度が $\frac{75}{100.000}$ 以上の場合には相当長期間の発黴防止能力が認められる。

（2） 第2表に明かな様に食塩にも或る程度の防黴能力（註1）が認められる。即ち室温 15～24°C に於て既に 5％内外の食塩濃度で或る程度抑圧され 10％では 10 日後，12％では 20 日後に漸く発黴し 15％以上では 20 日間放置するも発生しなかつた。

（3） 第3表に依り食塩とパラオキシ安息香酸ブチルと共用した場合 $\frac{1}{100.000}$ の濃度のパラオキシ安息香酸ブチルの濃度では其の発黴防止力は殆んど食塩の防止力に依るものの様である。

（4） 第4表に依りパラオキシ安息香酸ブチルの濃度を $\frac{10}{100.000}$ とした場合に食塩を共用すると其の効力が発揮されて対照が2日後に発生したのに対し食塩濃度 2.5％のもので7日後に発生し，5.0％以上の場合には之を 10 日間放置しても発生しなかつた。

（5） 第5表に依れば佃煮製品にパラオキシ安息香酸ブチルを使用した場合，之を製品の $\frac{120}{100.000}$ 使用した場合にも7日後に発生し，$\frac{60}{100.000}$ 迄は殆んど対照と変化が無く，其の効果が認められなかつた。之は佃煮に製造した場合調味液が完全に佃煮表面を被覆してゐなかつた爲と考へられ，單に調味液にパラオキシ安息香酸ブチルを加へ煮熟した場合には佃煮製品の黴の発生を防止する事は困難である。

摘　　要

（1） 水産製品の発黴防止剤としてパラオキシ安息香酸ブチルと食塩の効力を試験した。

（2） 培養基に於てはパラオキシ安息香酸ブチルの濃度 $\frac{75}{100.000}$ 以上の場合には相当長期間の発黴防止が出來る様である。

（3） 食塩にも発黴防止能力があり食塩濃度 15％以上では 20 日間放置するも発黴しなかつた。

（4） パラオキシ安息香酸ブチルの濃度 $\frac{1}{100.000}$ の場合には其の発黴防止力は食塩の作用に依るものの様である。

（5） パラオキシ安息香酸ブチルの濃度 $\frac{10}{100.000}$ の場合には其の発黴防止力は食塩の添加によつて倍加され食塩濃度5％以上の場合には相当長期間の発黴防止効力がある様である。

（6） 佃煮した場合調味液中にパラオキシ安息香酸ブチルを加へ，煮熟した場合には，製品に対し $\frac{120}{100.000}$ の濃度としても発黴を防止する事が出來なかつた。

註1　魚粉に於て永田米作氏（日本水産学会誌．8．1939．84～96）は食塩濃度 1.17～4.24％では発黴効力がないが，8.76％では発黴防止力を認めてゐる。

アブラ鮫肝臟のビタミンAに關する研究（第1報）※

（昭和 23 年 9 月 13 日受理）

山村彌六郎　・　近藤昭二
（福島縣立小名浜水產高等学校）　（農林省水產試驗場小名浜試驗地）

Study on the Vitamin A in "Aburazame" liver (I).

Y. YAMAMURA and S. KONDO.

SYNOPSIS

"Aburazame" — *Squalus suckleyi* G. — is a shark abundant in Hokkaido and north-eastern sea area of Japan.

The authers have studied on the vitamin A content of its liver and the results were summarized as follows :

1) As shown in Tab. 1., the vitamin A content varies by individuals from 5.0 to 126 C. L. O., being influenced by its extraction method whether the liver was cooked with water or extracted by ether after treated by anhydrous sodium sulfate.

2) The distribution of V. A. in the same liver appears richer in the basis ③, but poorer in the middle ② or the tip ①, (Fig. 1 and Tab. 2), while oil content with the reverse.

3) Tab. 3 denotes the difference of V. A. conc. by the colour of liver, such as, pink grey : 5.0 (mean), greenish grey : 148 (mean) and brownish grey : 154 (mean) C. L. O., respectively.

Tab. 4 showing the mixing ratio of them in one barrel of separated livers, viz. Pink grey : greenish grey : brownish grey = 83 : 12.5 : 4.5 (%). Therefore, the weighted mean value of V. A. of the liver was estimated 29.6 C. L. O. units—this value is far richer than cod liver oil in market sale.

4) The relation between body length-body weight, body length-liver weight, and liver length-liver weight are as shown from Fig. 2 to Fig. 4.

アブラ鮫（*Squalus suckleyi*）は北海道及び東北海區に饒產する鮫で，その肝臟中には多量の油が含有されてをることは衆知のことである。河合・吉田両氏[1]）はこの肝油の一般性狀並にビタミンA一以下略して V. A と記す一效力について研究し，稚內產のもので最高 71.43 C.L.O. を得，その 0.1 mg を食餌に添加することにより V. A. 欠乏症を呈せる白鼠に充分なる恢復成長をなさしめること，又エーテル抽出油の方は煮取油より A- 效力が著しく强大なることを見てゐる，大谷・安藤・白鳥三氏[2]）は青森縣八戶市鮫町魚市場に水揚されたアブラ鮫について研究し，その肝油の V. A. 含量は 0.28～95.5 C.L.O. であり，又その卵中に蓄積された V. A. は發生に際し，幼生の肝臟に移行貯藏されることを實驗的に証明した。

著者等は小名浜に水揚されるアブラ鮫の V. A. 含量について研究中可なり濃度の高いものを觀察したので，アブラ鮫が Vitamin-oil 原料として產業的に果してどの程度の價値を有するかの目安を得るため以下に報告する如き原料学的研究を行つた。

※ 水產試驗場業績　第 87 号. (1948)

註：一煮取法は肝臟を破碎し湯煎上にて加熱し油を分離す。
　　エーテル抽出法は肝臟に無水硫酸ソーダを加へて脫水し之をエーテルにて抽出す。

実　　験

1. 予 備 実 験

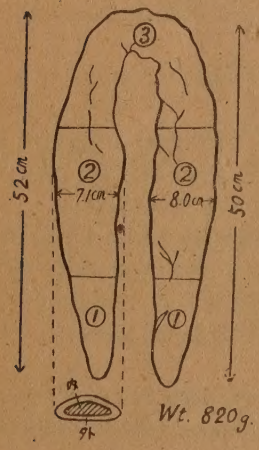
小名浜地方におけるアブラ鮫漁法は底曳網による。

先ず一網に漁獲された中から5尾を任意に取り出し，性別，体長，体重を測定し，肝臓を摘出して，その重量，色彩，水に対する浮沈を調べた後，一部をエーテル抽出法，残部を煮取法によつて肝油を採取し，大島・板谷両氏[4]の方法に倣ひ三塩化アンチモンによる呈色を標準液*と比色することによりV. A. 濃度（C.L.O.U.）を測定した。

第1表　アブラ鮫肝臓のビタミンA濃度

番号	漁期	漁場	性別	大小	体長 cm	体重 g	肝臓（%）	肝臓中の含油量（%）	肝油の C.L.O.U. 煮取法	肝油の C.L.O.U. エーテル抽出法	色彩	水道水に対する浮沈
1	昭和22年4月17日	福島縣小名浜沖	♀	大	102	8050	8.4	28.6 (39.0)	126.	（内）118 （外）106	灰緑	浮
2	仝上	仝上	♀	大	90	5620	11.5	46.1 (47.5)	（内）痕跡 （外）5.7	内）6.6 （外）9.1	灰紅	浮
3	〃	〃	♀	中	76	3120	14.2	39.2 (40.4)	13.7	内）6.7 （外）6.0	灰紅	浮
4	〃	〃	♂	小	45	750	5.5	29.8 (—)	5.0	—	灰紅	沈
5	〃	〃	♂	小	65	1315	4.6	— (2.8)	—	（右）140 （左）115	灰褐	沈
平均								36.0 (42.0)	30.1	63.3		

備考：含油量欄中（ ）はエーテル抽出法，無括弧は煮取法による。
C.L.O. 欄中（内）は肝臓の内側，（外）は外側，（右）は右葉，（左）は左葉とする。
体長は吻端より尾鰭の付根までとする。



第1図　アブラ鮫の肝臓と採油區分

第1表を一覧して判るやうに，小名浜産アブラ鮫肝臓中のV. A. 濃度は個体により 5.0～126 CLO の範囲の差を示してゐるが，魚体の大小，性別によつては余り差がなく，寧ろ肝臓の色彩，部位，含油量により差があり，採油法―煮取法とエーテル抽出法―により著しい差がある。但し V. A. 濃度の差の有無の決定は CLO において 10％以上の差が普遍的に測定せられるものでなければならないことは無論である。

2. 肝臓の部位による V. A. 濃度の差異

次に肝臓の部位による V. A. 濃度の変化を見るために第1図の如く三つの部分並に内側と外側とに分ちそれぞれの含油量と肝油の CLO の測定を行つた。

その結果は第2表に一括する如くである。

---

* この標準液作成に関して水産試験場東研究室平尾秀一・清水和子両氏にお世話になつた。茲に記して厚くお礼を申上げる。

第2表　肝臓の部位によるビタミンA濃度の差異

部位	採集月日	性別	色彩	供試肝臓の重量 g	吸油量煮収法	肝臓中の含油量（%）	肝油の C.L.O.U.
1	昭和22年2月6日	♀	灰紅	75	28.6	38.2	7.6
	〃 22年2月16日	♀	灰緑	188	91.0	48.5	200
2	仝上	〃	仝上	73	36.1	49.5	3.3
	仝上	〃	仝上	203	111.5	55.0	200
3	〃	〃	〃	95	29.3	31.0	8.0*
	〃	〃	〃	248	91.0	36.6	360
内	〃	〃	〃	39.5	19.3	49.0	3.2
	〃	〃	〃	83.	29.5	35.5	200
外	〃	〃	〃	49.5	24.9	50.0	3.1
	〃	〃	〃	128	55.0	43.0	320

備考：昭和 22 年 2 月 6 日採集の肝臓を重量 332 g，仝 2 月 16 日採集 850 g.

* は小名浜産アブラ鮫につき著者の測定した最高値を示す。

第2表に示す如く V.A. 濃度の低い肝臓と高い肝臓との2種について部位による差異を調べた結果，肝臓の基部（3）・先端（1）・中央（2）の 3 部の中，基部が最も濃度高く，先端と中央とでは先端部の方が稍々高い傾向が見られる。含油量は略々之れと相反する傾向を示す。内側と外側についても調べたが今回の実験では確定的のことは云へない。

3. 肝臓の色彩による V.A. 濃度の差異

アブラ鮫肝臓の色彩による V.A. 濃度の差異を調べ第 3 表に示す如き結果を得た。

第3表　肝臓の色彩による V.A. 濃度の差異

性別	大小	色彩	表面の縞模様	含油量（%）	ビタミンA濃度 C.L.O.U.	ビタミンA濃度 平均
♀	大	灰紅	不鮮明	46.1	5.7	
♀	中	〃	稍々鮮明	39.7	6.3	5.0
♂	小	〃	〃	—	3.0	
♀	大	灰緑	鮮明	42.0	190	
不明	中	〃	〃	—	176	148
♀	大	〃	稍々鮮明	—	77.5	
♀	大	灰褐	鮮明	47.0	265	
♀	大	〃	稍々鮮明	—	90	154
♂	小	〃	不鮮明	3.6	148	
♂	小	〃	〃	1.5	118	

上表から判る如く肝臓の色彩が暗色になるに従ひ，又肝臓表面の縞模様―肝臓の表面及び切口に石垣状の模様が現はれてをり，それの鮮明なものと鮮明の度の低いものと殆んど模様の現はれてゐないものとが観察された。これをこゝに縞模様と呼ぶことにする―の鮮明なもの程，且つ含油量の少いもの程 V.A. 濃度は高い値を示して居る。

アブラ鮫は船から陸揚されると，直ちに処理場に運搬され，其処で内臓分離及び剝皮作業が行はれ，肝臓は肝臓で一纏めに桶（約 10 貫入）に入れられて採油工場に送られるのであるが，上表の示す如く色彩によつてビタミンA含量は著しい差を示すので，予め之れを色彩によつて選別して置けば高単位のAを含む Vitamin oil を得るのに好都合であらう。それには肝臓の色彩別混合割合を知つて置く必要があるので，昭和 23 年 1 月 22 日と仝年 2 月 19 日との 2 回に亘つて一桶中の肝臓の色彩・大小別混

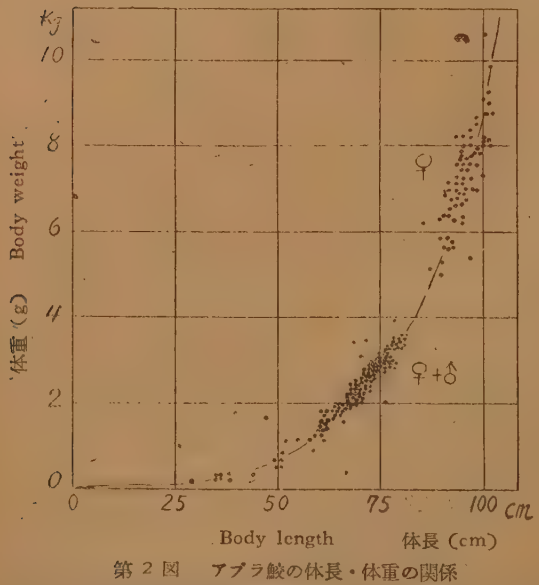
合を調査した。得られた結果は第 4 表に示すが如くである：

第 4 表　アブラ鮫肝臓の色彩及び大小別混合割合　（昭 23. 1. 22.）

色	灰紅			灰綠			灰褐			計
大小	小	中	大	小	中	大	小	中	大	
数	53	79	4	2	11	3	0	4	3	159
	136			16			7			
(%)	39	58	3	12.5	69	18.5	0	57	43	(100)
	(86)			(10)			(4)			

全　上　（昭 23. 2. 19.）

色	灰紅			灰綠			灰褐			計
大小	小	中	大	小	中	大	小	中	大	
数	38	101	4	1	19	7	1	7	1	179
	143			27			9			
(%)	27	70	3	4	70	26	11	78	11	(100)
	(80)			(15)			(5)			



第 2 図　アブラ鮫の体長・体重の関係

即ち上の 2 例によつて知る如く，灰紅色の肝臓の割合が壓倒的に多く灰綠乃至灰褐色の肝臓の割合は甚だ少いことが判る。之れを大小別に見ると，各色彩共に中位の大さのものが多いが，灰綠乃至灰褐の肝臓は中以上の肝臓に多く，灰紅色は中以下の大さの肝臓に甚だ多い傾向である。

第 4 表の 2 例を平均して色彩による混合割合は：

灰紅：灰綠：灰褐＝
83：12.5：4.5

となり，第 3 表から灰紅，灰綠，灰褐肝臓の CLO 單位は夫々 5.0，148，154 であるから，之等を全部混合した場合のビタミン A 濃度の加重平均を求むれば 29.6 CLO. となる。

この値は市販のタラ肝油[1]（東京

（註）第 4 表及第 3 表中肝臓の大さ：凡そ大は 50 cm，700 g 以上，中は 35～50 cm，300～700 g，小は 35 cm，300 g 以下のものを表す。

市場 3.8～8.9, 大阪市場 3.6～21.4, 欧米市場 0.7～2.3) に比して決して低いものではなく, 且つ收約的に集め得られる点に於て有力なる V.A. 資源ではなからうか。

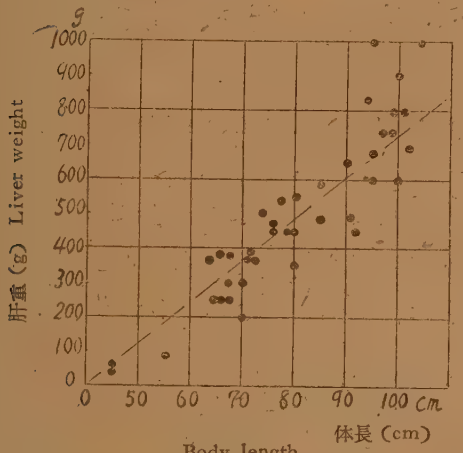
4. アブラ鮫の体長・体重の関係

右図に示す如く, 体長 (L) と体重 (W) との間には $W=kL^3$ に依つて示される如き関係がある。而して

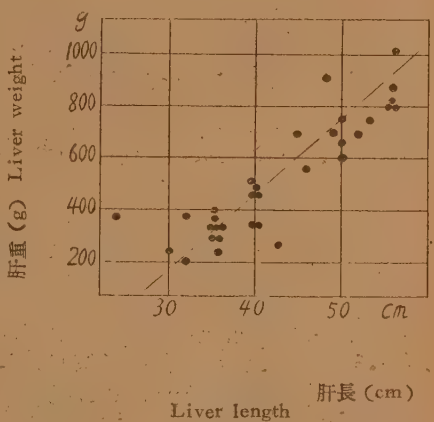
体 長 85 cm, 体 重 5 kg 以上は ♀

〃 80 cm, 〃 4 kg 以下は ♀+♂

と殆んど明瞭に區別される。



第3図 アブラ鮫の体長と肝重との関係



第4図 アブラ鮫の肝長と肝重との関係

5. 体長と肝臓重量との関係

体長と肝臓重量との間には左図に示す如く, 大体に於て, 直線的関係が見られる。而して

500 g 以上の肝臓は ♀

500 g 以下 は ♀+♂

と見て差支へなからう。

6. 肝臓の長さと重量との関係

肝臓の長さとその重量との間の関係も図に示す如く略直線的である。

これは肝長若しくは肝重の何れか一方だけを測定した場合に他方を推定するのに役立つであらう。

而して, 肝重 500 g, 肝長 45 cm 以上の肝臓は ♀, それ以下は ♀+♂ の混合と見てよい。

考 察

河合氏[1]は日本産タラ及びサメの肝臓で試験した結果タラ肝臓では煮取油とエーテル抽出油との間には V.A. 含量に殆んど差を見なかつたが, アブラ鮫肝臓では両者の差が著しいことを認めてゐる。これは, 著者等の得た結果と一致するところであつて, V.A. の肝臓組織中における結合状態がアブラザメとタラとでは異なることを語るものであらう。又全一肝臓における部位による V.A. 含量の差も亦肝臓組織における V.A. の蓄積状況を知る有力なる手懸りを與へるであらうが, このことに関しては

更に詳細の研究を進めなければならない。最近 G. C. Bucher, W. Clegg 及び F. B. Sanford の三氏[6] も Soupfin Shark の肝臓における V. A. の分布を見てあるが，その結果は稍々不規則である。併し最も著しい場合でも各部分の差が 25% を超えることはなく，又右葉と左葉とでは V. A. 含量は極めて接近し，その差は 10 %以下である。そこで氏等は一つの肝臓全部を試験に供する代りに，その任意の一部分をとつて供試する場合の相対的誤差は 16 %以内であると述べてある。

次に魚体長（年令）と V. A. 含量との関係であるが，これは既に多くの研究者[7][8][9] の意見の一致する如く，老大魚の肝臓程 V. A. 濃度は高く，幼小魚の肝臓程 V. A. 濃度は稀薄であることは，V. A. が成長促進ビタミンであることより考へて当然の帰結である。

併し著者等の場合肝臓の色彩乃至その模様の分化状態によつて V. A. 濃度に著しい差の観察せられたのは如何なる理由によるであらうか。これは恐らく，老大魚の肝臓程その色彩も暗色でその組織もよく分化してあるためであらうし，又含有されてある油の量並に色にも支配される故にであらう。極端な例として，既に産卵を終り，含有量の極めて少くなつた肝臓は萎縮して殆んど暗黒色を呈し，V. A. 濃度は反対に著しく高値を示した。

摘　　要

1) アブラ鮫肝油の Vitamin oil としての価値について原料学的に研究し，小名浜産のもので 5.0～126 C. L. O., 最高 360 C. L. O. 単位を得た。

2) 煮取油とエーテル抽出油とで V. A. 濃度に大差があり，又肝臓の部位により多少の差が認められる。

3) 肝臓の色彩により著しく V. A. 濃度が違ひ，肝臓の色が暗色になる程 V. A. 濃度が高い。

4) 一本の肝臓について色彩別混合割合を調べ，全体の加重平均を求めた結果は 29.6 C. L. O. となる。これは市販のタラ肝油よりも濃厚な値である。

5) アブラ鮫の体長と体重，体長と肝臓重量，肝臓の長さと肝臓重量間の関係につき調査し，その結果を図示した。

終りに臨み，本研究を行うに当り御指導を賜はつた水産試験場東研究室主任東秀雄博士並に種々御援助を頂いた同研究室非関重夫技官其の他の方々に深謝の意を表する。

文　　献

1) 河合・吉田： 薬学雑誌，53 巻，昭和 8 年，152～170.
2) 〃　〃： 〃　誌，58 巻，昭和 13 年，523～529.
3) 大谷・安藤・白鳥： 日本水産学会誌，8 巻，昭和 15 年，313～318.
4) 大島・板谷： 農藝化学会誌，15 巻，昭和 14 年，553.
5) 河合・吉田： 肝油，水産製造工学講座，44 頁.
6) Bucher, G. C. Clegg, W. and Sanford F. B.: Fishery Market Newo, 7(1), 1945.
7) Lover, J. A., Edisbury, J. R.: Biochem, J. 27(5), 1933.
8) 東： 農藝化学会誌，16 巻，昭和 15 年，1181～1188.
9) 小倉・山田： 日本水産学会誌，10 巻，昭和 16 年，63～75.

植物性餌料に關する研究　第3報
キシラン及アルギン酸の魚體内に於ける消化機作に就いて
（餌料による新酵素力の出現）

（昭和 23 年 11 月 13 受理）

右田正男・谷川英一

（水産試驗場）

Studies of Vegetable Feedstuffs.

III. Digestion of Xylan and Algin by Gold Fish.

M. MIGITA and E. TANIKAWA.

SYNOPSIS

Gold fish fed with diet containing xylan or algin will digest these carbohydrates by producing the corresponding enzymes in the digestive fluid (Tables 2 and 4).

キシラン及アルギン酸のようなヘミセルローズも，澱粉と同じく金魚に利用せられ，肝臟内にグリコーゲンを生成し，エネルギー源となり，且魚の榮養現象を正常に保つ糖質としての機能を有することは，既に第1報[1]に於いて，著者の一人右田が花岡，都築兩氏共に証明した所である。此場合キシラン及アルギン酸のような高分子化合物が，其まゝ魚の消化管から吸收されるとは考へられない。此等の多糖類は消化酵素或は腸内細菌によつて，まづ簡單な單糖類の形に分解されねばならない。

然らば魚類の消化管内に於けるキシラン及アルギン酸の分解は，酵素或は細菌の何れによつて行はれるであらうか。此消化機作を明かにして置くことは，此等の糖質を含む未利用資源を餌料として利用する上に，重要な意義を持つものと思ふ。今二，三草食性動物の消化管内に於ける，ヘミセルローズの分解を見るに，草食獸のような高等動物に於ては，其腸粘膜の分泌酵素によるヘミセルローズの分解は，極めて弱く，分解は專ら大腸内に常住する細菌によつて行はれるものである。之に就いては岩田氏[2]の詳細な実驗がある。之に反しナメクジやカタツムリのような下等動物の消化管には，强力なキシラン分解酵素の分泌されることが古くから知られてゐる[3]。アルギン酸の分解に就いては，大島氏[4]により，アワビの消化管からアルギン酸分解酵素が抽出され，此藻食動物に於けるアルギン酸の分解は，分泌酵素によつて行はれることが明かにされた。

著者は，飼育地から，実驗室に運ばれて來た多數の当才金魚に就いて，其肝膵臟及腸管について，キシラン及アルギン酸を分解する酵素及細菌の存否を檢べたが，遂に肯定的結果を得ることが出來なかつた。然るに既報の如く，金魚は明かに此等のヘミセルローズを利用することが出來る。この事実は，キ

---

* 水産試驗場業績　第 93 号（1948）昭和 23 年 9 月日本水産学会地方大会上田にて講演。

(1) 右田正男，花岡　資，都築　清：水産試驗場報告，No. 8, 173 (1937).
(2) 岩田久敬：盛岡高農学術報告，**21**, 105 (1935).
(3) G. Seilliere: *Compt. rend.* **141**, 1048—50 (1905).
(4) 大島幸吉：農藝化学会誌，**7**, 332—9 (1931).

シラン又はアルギン酸を常食することによつて，魚の消化管中に，キシラン又はアルギン酸分解酵素が生産されるか，或は，其様な酵素をもつた細菌が，腸内に常住するやうになつたと考へれば證明することが出來る。食性に上つて腸内常住細菌の種類が變化することは，Torrey[5]の代表的研究の外，多數の例が知られてをり，又分泌酵素も，食餌の變化によつて，自由に任意の酵素の作用を現はしうるまではいかなくても，或程度酵素の分泌を左右しうることは，例へば成長した動物に於ては，乳汁を常用するものに於てのみ，乳糖酵素の作用の現はれることからも知ることが出來る。

そこで多數の當才金魚を三群に分ち，夫々澱粉，キシラン及アルギン酸ソーダ（アルギン）を，唯一の飼料糖質とした配合飼料を以て，三ケ月飼育した後，各について其消化管に於けるキシラン及アルギン酸を分解する酵素及細菌を檢査し，キシラン及アルギン酸を常食としない金魚の消化管内には，キシラン又はアルギン酸を分解する酵素，極めて微弱か，或は殆ど存在せず，又キシラン或はアルギン酸を分解する常住性細菌も發見されないが，キシラン及アルギン酸飼料區の魚に於いては，夫々相當する酵素及細菌を檢出することが出來た。然るにこの細菌の作用については，第2報に於いて著者の一人谷川[7]の發表したやうに，多數の常住性細菌中に，キシラナーゼ又はアルギナーゼを生產する菌株が，夫々一種づつ發見されたといふ程度で，分泌酵素による分解に比すれば，極めて微弱である。從つて金魚の消化管内に於ける，上記のヘミセルローズの分解は，主としてキシラン又はアルギン酸を常食することによつて，新たに作用を現はした酵素によつて行はれることを確め得たのである。

実　驗　方　法

1. 給與飼料の調製

第1報[3]の糖質試驗用基本飼料の調製の項に從つて，蛋白質，澱粉，キシラン，アルギン酸塩の灰分，消化率等を考に入れて，魚体 100 g に付，每日給與すべき各榮養素の量を計算して，第1表の如き配合飼料を用いた。

第 1 表　飼料配合（魚体重 100 g に付）

	澱粉區	キシラン區	アルギン區
澱粉（馬鈴薯）	0.81 g	— g	— g
キシラン	—	0.92	—
アルギン酸ソーダ	—	—	1.32 g
蛋白質(馬肉シントニン)		0.41	
無機塩(マツカラム 185)		0.07	
バター		0.30	
酵母		0.03	
レモン汁		1尾1滴	

2. 飼育期間

上記の飼料を以つて，和金の當才魚を，昭和 11 年 5 月 29 日より 10 月 7 日に至る迄と，昭和 12 年 5 月 10 日より 8 月 10 日迄の二回に分けて飼育し，実驗に供した。

3. キシラン及アルギン酸分解酵素の檢出

上記飼料をもつて飼育した金魚の，肝膵臟及び腸管から，グリセリンを以て抽出した酵素液を，夫々

(5) Torrey : *J. med. Research*, **39**, 415 (1915).
(6) 柿内三郎 : 生化学提要, 442, 710 (1929).
(7) 谷川英一 : 水產試驗場調查資料 **5**, 32 (昭和 13 年)。

キシラン及びアルギン酸ソーダに作用させ，消化させた液の還元力の測定結果と，酵素液及び基質に対する対照実驗（後出）の値とから，還元性消化生成物の量をしらべ，これに Fehling 反應の程度を參考として，キシラナーゼ及びアルギナーゼの存否を決定した。尙キシラン區及アルギン區の魚の腸液については，特にキシラン又はアルギン酸の加水分解最終生産物であるキシローズ又はウロン酸の生成を確めた。

a) 酵素液の調製　供試金魚の肝膵臟（1.45 g），及び腸管（4.8 g 但し內容物を除去したるもの）を，夫々乳鉢にとり，海砂を混じて磨碎し，供試器官の重量とほゞ仝量の 87% グリセリン，及少量のトルオールを加えて，24 時間室溫に放置した後，使用グリセリン量の 4 倍の水を加へて充分攪拌し，脫脂綿で濾過して酵素の浸出液を得る。

b) キシランの消化　キシラン酵素の最適水素イオン濃度である pH 6.0 の燐酸塩緩衝液を以て，1%キシラン溶液を作り，此液 20 cc に対し，腸管浸出液は 2 cc，肝膵臟浸出液の場合は 0.5 cc を加へ，更にトルオール 2 cc 宛を添加して，1 週間 36 °C に消化せしめ，これを濾過し，その一部について Fehling 反應をしらべ，殘部より 10 cc 宛をとり，除蛋白後，赤血塩法[7]によつて還元糖を定量した。

c) アルギン酸の消化　アルギン酸酵素の最適水素イオン濃度である pH 7.2 の燐酸塩緩衝液を以て，1 % アルギン酸ソーダ液を作り，前項と仝様に，消化生成物中の還元性物質を定量した。

d) 対照実驗

i) 加熱試驗　酵素の作用であることを証明するために，常法によつて，加熱酵素液を用ひて，本試驗と仝様な消化試驗を行つた。

ii) 酵素液に対する吟味　供試酵素液そのものに由來する還元性物質に対する補正を行ふために，基質溶液の代りに，蒸溜水を用ひ，本試驗と仝様に処理したものの還元力を測定した[9]。

iii) 基質の分析試藥に対する吟味　酵素液を加えず，基質溶液そのものの還元力を測定する。

実驗結果

(1) 還元性物質の生成

キシラン，アルギン酸ソーダ，澱粉，各區の魚の肝膵臟及び腸管から調製した酵素液を，夫々 X_{II}，A_{II}，S_{II} 及び X_I，A_I，S_I を以て表はし，これ等を，キシラン及びアルギン酸ソーダ溶液に作用せしめ，反應液の還元力をしらべた結果は，第 2 表 A，B の通りである。第 2 表 A の最終欄，還元性消化生成物の量は，反應液の還元力から，夫々の酵素液自身の還元力と，分析試藥に対する基質の還元力との和を減じたものであつて，n/100 チオ硫酸ソーダの cc 数を以て示してある。

2. キシローズ及びウロン酸族の檢出

キシラン飼料區及びアルギン飼料區の，魚の腸管より抽出した酵素液 X_I 及び A_I を，夫々キシラン及アルギン酸ソーダ溶液に，30 °C で 14 日間，作用せしめたる後，アルコールを加へ，未消化のキシラン及アルギン酸を沈澱せしめ，（アルギン酸は微酸性に於て沈澱せしめる）濾液を濃縮したものについて，呈色反應を試み，第 3 表に示すように X_I 及び A_I による分解生成物中に，夫々ペントーズ及びウロン酸の存在を証明し得た。

なほ X_I による分解生成物中に存在するペントーズは，キシローズなることを，次のようにして証明した。即ち前記供試分解液を濃縮したものから，塩酸フエニルヒドラヂンと醋酸ソーダを以つて，常法

(8) 花岡 資：日本水產学会誌，6，334 (1938).

(9) 供試酵素液中には，既存の還元性物質の外，種々の多糖類及びこれを分解する酵素の存在が考へられるから，基質溶液の代りに，檢出しようとする酵素の至適 pH の緩衝液を用ひた方が，適当であつた。然し蒸溜水を用ひたがために結果を誤るおそれはないと思ふ。

第 2 表

(A) 各酵素液の消化作用 Activity of Digestive Enzymes

基質	酵素液	反應液の還元力 Fehling 反應	反應液の還元力 n/100 Hypo(cc)	還元性消化生成物 n/100 Hypo (cc)
キシラン Xylan	X_H	+++	1.39	1.02
	A_H	+	0.51	0.19
	S_H	+	0.23	—0.16
	X_I	+++	1.43	1.10
	A_I	+	0.43	0.12
	S_I	+	0 25	—0.10
アルギン酸ソーダ Na-alginate	X_H	+	0.45	0.12
	A_H	+++	0.57	0.29
	S_H	+	0.32	—0 03
	X_I	+	0.49	0.20
	A_I	+++	0.83	0.56
	S_I	+	0.29	—0.02

Substrate	Enzyme	Fehling Test	n/100 Hypo(cc)	Reducing digestion product
		Reducing power of digested system		

(B) 対照実験 (Blank Tests)

	基質	酵素液	反應液の還元力 Fehling 反應	反應液の還元力 n/100 Hypo (cc)
煮沸試験 Boiling Test	キシラン(Xylan)	X_H	−	0.10
	アルギン(Algin)	A_H	−	0.10
酵素液の還元力 Reducing power of Enzyme solution	蒸溜水 Distilled water	X_H	+	0.23
		A_H	+	0.18
		S_H	+	0.25
		X_I	+	0.19
		A_I	+	0.17
		S_I	+	0.21
基質の吟味 Blank test for Substrate	キシラン(Xylan)		−	0.14
	アルギン(Algin)		−	0.10

	Substrates	Enzymes	Fehling Test	Amount of reducing substance
			Reducing power of digested system	

N. B. X_H, A_H and S_H denote enzymes extracted from hepatopancreas of gold fish fed with Xylan, Algin and Starch respectively.
X_I, A_I and S_I denote those extracted from intestine.

第 3 表　反應液の呈色反應
(Color Reactions of Digested System)

酵素液	ペントーズ及ウロン酸族の反應				ウロン酸族の反應
	Fehling 反應	フロログルチン反應	オルチン反應	醋酸アニリン反應	ナフトレゾルシン反應
X_I	+	+	+	+	−
A_I	+	+	+	+	+
Boiled X_I (加熱)	−	−	−	−	−
Boiled A_I (加熱)	−	−	−	−	−
	Fehling	Phloroglucin	Orcin	Anilinacetate	Naphthoresorcin Test
	Tests for Pentoses and Uronic acids				Test for Uronic acids

により，オサゾンを作つたが，生成したオサゾンは極めて微量であつて，再結晶や融点測定を行ふことが出来ない。故に偏光顯微鏡を用ひ，その結晶の光学的性質を観察して，次の結果を得た。

黄色針状，又は柱状
直消光，伸びの符号正
$n_2 > 1.722$, $1.722 > n_1 > 1.703$

但し n_2 及び n_1 は，結晶の長い稜に夫々平行の方向，及びこれと垂直の方向に，振動する光の屈折率である。しかして上記の結果は，さきに，岡田氏[10]により決定された，Xylosazone を顯微鏡的に確認するに，必要にして充分な條件を満足するものである。

即ち X_I による消化生成物中に，キシローズの存在することは明かである。

考　　察

(1)　キシラナーゼの存在

第2表に明かなように，キシランを飼料糖質として，飼育した金魚からとつた酵素液中には，キシランに作用して，還元性物質を生成せしめる酵素の存在が，確かに認められ，且この還元性生成物中には，キシローズの存在を証明することができた。即ちキシラン區の魚の肝膵臓及び腸管内には，キシラナーゼが存在してゐる。

澱粉區の魚については，還元性分解物の生成が認められず，Fehling 反應がやつと認めうる程度の結果であるから，かゝる酵素の存在はまづ問題とならない。

アルギン區の魚については，還元性生成物の量からみると，多少キシラナーゼの存在が認められるが，Fehling 反應が僅かに陽性なことをみると，あつたとしても，微量にすぎない。何故ならば Fehling 液に対するこの程度の反應は，赤血塩法で定量しうる程度の，還元性生成物の全く認められない澱粉區の魚の場合にも，見られてゐるからである。

(2)　アルギナーゼの存在

アルギン酸ソーダを基質とした場合には，アルギン區の魚の腸管内に，Fehling 反應の顯著な還元性物質を，やゝ多量に生ずる酵素が認められ，且この分解の際，ウロン酸 $CHO(CHOH)_4COOH$ の生

10)　岡田家武：日本化学会誌 47, 727 (1926)

成が，確認されているから，腸液中にアルギナーゼの存在するものと，考へてさしつかへない。又アルギン區の魚の肝膵臓液については，還元性生成物の量，及び顯著な Fehling 反應からみて，アルギナーゼが存在するものと思はれる。

キシラン區の魚のアルギナーゼについては，前にのべたアルギン區の魚の，キシラナーゼの場合と全様　理由で，多少の存在は認められるが，極めて微弱である。

一方澱粉區の魚の消化腺中には，アルギン酸を分解する酵素の存在は認められない。

結論及び摘要

以上の結果を表に示すと，第4表のようになる。

第　4　表

餌料區	キシラン區 Xylan group		アルギン區 Algin group		澱粉區 Starch group	
消化腺 / 酵素 Enzymes	肝膵臓 Hepatopancreas	腸管 Intestine	肝膵臓 Hepatopancreas	腸管 Intestine	肝膵臓 Hepatopancreas	腸管 Intestine
キシラナーゼ Xylarase	＋＋＋	＋＋＋	±	±	−	−
アルギナーゼ Alginase	±	±	＋	＋＋	−	−

此の結果から，大体キシラン區の魚のキシラナーゼ，アルギン區の魚のアルギナーゼは，夫々餌料糖質に適應するために，出現したものと，みてさしつかへないと思う。

即ちキシラン或はアルギン酸を常食することによつて，金魚の消化液中に，キシラナーゼ或はアルギナーゼが出現し，これらの糖質を消化しうるようになる。

Taxonomic Studies on the Puffers (Tetraodontidae, Teleostei) from Japan and Adjacent Regions - IV. Variation of Caudal Fin *

By

TOKIHARU ABE

Central Fisheries Station of Japan and

Zoological Institute, Faculty of Science
Tokyo University

(Received March 12, 1948)

1. Variation of the visible portion of caudal fin

a. *Number of caudal fin-rays*

As was suggested in a previous paper (Abe 1944, p. 200), the caudal fin of the puffers of Japan and adjacent regions varies much less in the total number of the fin-rays and the number of the two kinds of the fin-rays, branched and unbranched,** than do the other fins showing no appreciable degree of correlation with the meristic characters of the latter and the vertebral column. We will first evaluate the taxonomic significance of the number of the caudal fin-rays.

The caudal fin of the puffers are supported by the uppermost (usually one in number) and the lowermost (usually two in number) unbranched rays and by the middle and longer branched rays (usually eight in number). If we denote the former by the Roman numerals and the latter by the Arabic, the fin-formula of the caudal is given as i/8/ii for the majority

---

* Joint contribution from the Cantral Fisheries Station of Japan (No. 52, 1948) and Zoological Institute, Faculty of Science, Tokyo University.

** The change of their relative numbers in the ontogenetic development has not been studied. The counting has been made principally on larger specimens in which they seem to be already determined. In these specimens both the unbranched and branched rays of the caudal fin are segmented excepting for *Lagocephalus lagocephalus oceannicus* and *Lagoccephalus sceleratus* in which the uppermost one and lowermost one or two rays seem to be unsegmented. The specimens of *Canthigaster amboinensis* and *C. jactator* have been lost during the war, and the writer has not examined the segmentation of their caudal fin-rays; the segmentation of the caudal fin-rays of various fishes has been studied by the writer recently stimulated by Ginsburg's paper of 1945.

The relative length of each segment and the number of the segments of each caudal fin-ray in the adult seem to differ sometimes from genus to genus or from species to species, but these (especially as to the change with advancing age) have not been studied exactly. In *L. lagocephalus oceanicus* the segments are longer and their number is smaller than in the other puffers examined.

Table 1

Frequency distributions of the total number of the caudal fin rays (C), the number of the uppermost and lowermost unbranched rays and that of the branched rays of the caudal fin for all samples of *Tetraodontidae* examined. In each column of the second line from the top the first Roman numerals represent the number of the uppermost unbranched rays, the last Roman numerals that of the lowermost unbranched rays and Arabic numerals that of the branched rays of the fin.

C / Scientific name	10			11						12		14
	ii/6/ii	i/7/ii	i/8/i	ii/7/ii	i/6/i 1/ii	i/7/i/1/i	i/8/ii	i/9/i	ii/8/ii	i/10/i	iv/8/ii
Canthigaster valentini (Bleeker)							4				
Canthigaster margaritatus (Rüppell)							3				
Canthigaster amboinensis (Bleeker)							3				
Canthigaster jactator (Jenkins)							1				
Canthigaster compressus de Procé)							3				
Canthigaster rivulatus (Temminck et Schlegel)							13				
Liosaccus cutaneus (Günther)	1	1		3			9	2	1		
Lagocephalus lagocephalus oceanicus Jordan et Evermann							6				
Lagocephalus laevigatus inermis (Temminck et Schlegel)							4				
Lagocephalus lunaris (Bloch et Schneider)							38				
Lagocephalus sceleratus (Gmelin)							8				
Sphoeroides maculatus (Bloch et Schneider)				6			7				
Sphoeroides hypselogeneion (Bleeker)							4				
Sphoeroides oblongus (Bloch)							2				
Sphoeroides ocellatus (Linnaeus)							5				
Sphoeroides xanthopterus (Temminck et Schlegel)				1			15				

Scientific name \ C	10			11					12		14
	ii/6/ii	i/7/ii	i/8/i	ii/7/ii	i/6/i/1/ii	i/7/i/1/i	i/8/ii	i/9/i	ii/8/ii	i/10/i	iv/8/ii
Sphoeroides basilevskianus (Basiewsky) Jordan et Metz							1				
Sphoeroides rubripes (Temminck et Schlegel							13	1			
Sphoeroides niphobles Jordan et Snyder		1		1	1		315	3			
Sphoeroides stictonotus (Temminck et Schlegel)							10				
Sphoeroides vermicularis vermicularis (Temminck et Schlegel)		1					71				
Sphoeroides vermicularis porphyreus (Temminck et Schlegel)							39				
Sphoeroides vermicularis radiatus Abe							18				
Sphoeroides exascurus Jordan et Snyder							3				
Sphoeroides poecilonotus (Temminck et Schlegel)							49				
Sphoeroides pardalis (Temminck et Schlegel)		6		1			321	10			1
Sphoeroides chrysops (Hilgendorf)							45				
Chelonodon patoca (Hamilton-Buchanan)							6				
Chelonodon firmamentum (Temminck et Schlegel)							2				
Dichotomyeter fluvtatilis (Hamilton-Buchanan)							8				
Tetraodon immaculatus manillensis (de Proce)						1	23				
Tetraodon reticularis Bloch et Schneider				1			23	1			
Tetraodon hispidus Linnaeus							18	4			
Tetraodon mappa Lesson								5			
Tetraodon nigropunctatus Bloch et Schneider							6	1			
Tetraodon stellatus Bloch et Schneider			1				2	5		1	

of the members of *Tetraodontidae* from Japan and adjoining regions*. But, as we see from the accompanying Table 1, some species vary in the number of the two kinds of the fin-rays and, though in fewer cases, in the total number of the fin-rays:—

In *Tetraodon mappa* the number of the branched rays of the caudal is 9, and that of the lowermost unbranchd ray, like the uppermost, is 1 (C=i/9/i); in *T. hispidus* C is sometimes i/9/i; in *T. stellatus* C is i/8/i, i/8/ii, i/9/i, i/10/i, ; in *Liosaccus cutaneus* both the total number of the caudal fin-rays and the number the two kinds of the rays seem to be more variable (C=ii/6 ii, i/7/ii, i/8/ii, i/9/ii, ii/8/ii) than in the other puffers examined. It may be mentioned here that *Sphoeroides maculatus* an Atlantic seems to vary more than the members of the same genus of Japan and adjacent of the regions, namely, C=ii/7/ii for 6 specimens and C=i,8/ii for 7 specimens, all from Woods Hole. The statement of Whitehouse (1910, p. 627) that "The structure of the caudal fin cannot be considered a safe criterion for taxonomic purposes, though it may be useful in this connection among the smaller divisions, as is well illustrated by the Acanthopterygii" should be recalled here.

b. *Shape of the visible portion of caudal fin*

The outline of the posterior margin and the relative size of the caudal fin in the adult of the puffers help us in discriminating the genera as does the coloration of the fin for some genera or minor divisions, which will be treated of elsewhere if circumstances will permit.

i) Outline of the posterior margin. The posterior margin of the caudal fin is truncated or slightly convex in *Canthigaster* (Fig. 1, A); slightly concave or truncated in *Liosaccus* (Fig. 1, B); strongly forkrd or concave in *Lagocephalus* (Fig. 1, C and D); truncated or slightly concave in the majority of the members of *Sphoeroides* (Fig. 1, E); and it is convex or nearly truncated in *Sphoeroides pardalis* (Fig. 1, F), *S. chrysops* (Fig. 1, G), *Chelonodon* (Fig. 1, H), *Dichotomyeter* (Fig. 1, I) and *Tetraodon* (Fig. 1, J). A peculiar shape of caudal fin is met with in *Lagocephalus lagocephalus oceanicus* (Fig. 1, C), in which the lower lobe of the fin is much prolonged than the upper one. Speaking generally, the contour of the caudual fin of the puffers seems to be more or less correlated to the relative length of the fin and the relative height of the caudal peduncle as will be seen below.

ii) Size of the visible portion. Leaving the change with advancing age for future studies we will now see the differences of the relative size of the caudal fin of the puffers (principally in the adult). It may be roughly expressed by the ratio of the length of the caudal fin** to the total length of the body† and the ratio of the least height of

* According to Bleeker (Atl. Ichth., Gymnod.) and Günther (Cat. Fish., viii), *Xenopterus naritus* of the East Indies has many vertebrae (29=12+17) and its dorsal and anal fins are many-rayed (D=32 to 38; A_n=28 to 32) but the fin-formula of its caudal is likewise i/8/ii, and in *X. modestus* of the East Indies, though its dorsal and anal fins are many-rayed (D=25 or 26; A_n=23 to 25), the fin-formula of its caudal is also i/8/ii.

** The length of the caudal fin is here the horizontal distance between the middle point of the posterior margin of the terminal vertebra and the vertical through the posterior tip (s) of the fin.

† The total length of the body is measured horizontally from the snout tip to the vertical through the posterior tip (s) of the caudal fin.

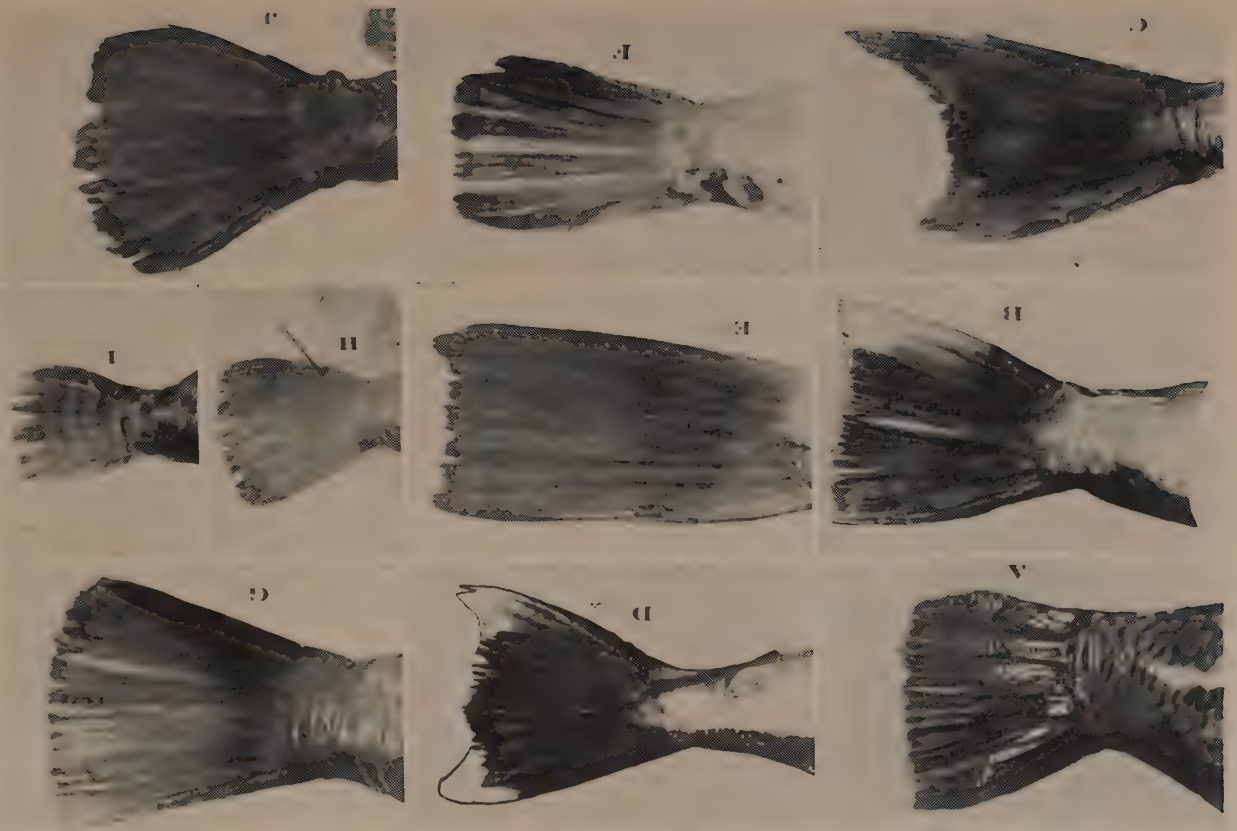


Fig. 1. Left-side view of the visible portion of caudal fin of: A, *Canthigaster rivulatus* (total length of body 165mm) (×0.84); B, *Liosaccus cutaneus* (total length of body 285mm) (×0.5[illegible]); C, *Lagocephalus lagocephalus oceanicus* (total length of body 330mm) (×0.[illegible]); D, *Lagocephalus lunaris* (total length of body 285mm) (×0.[illegible]); E, *Sphoeroides spengleri* (total length of body 370mm) (×0.70); F, *Sphoeroides pachygaster* (total length of body [illegible]mm (×1.0); G, *Sphoeroides elongatus* (total length of body 195mm (×0.84); H, *Chelonodon patoca* total length of body [illegible]mm (×1.0); I, *Diodon hystrix* (total length of body 80mm) (×1.1); J, *Tetraodon immaculatus manillensis* (total length of body 270mm, (×0.50).

the caudal peduncle to the total length of the body.

Length of caudal fin/total length of body-ratio (principally in the adult). This ratio is greater (0.19 : 1 to 0.29 : 1) in those forms with convex or truncated posterior margin of caudal, nemely, in *Canthigaster*, *Sphoeroides pardalis*, *S. chrysops*, *Chelonodon*, *Dichotomycter* and *Tetraodon*. It is smaller in *Liosaccus* (0.15 : 1), *Lagocephalus* 0.13 : 1 to 0.19 : 1) and the majority of *Sphoeroides* * (0.16 : 1 to 0.21 : 1) in all of which the posterior margin of caudal is not convex.

Height of caudal peduncle/total length of body-ratio (principally in the adult). This ratio is greater in those forms with convex or truncated posterior margin of caudal fin [*Canhigaster* (0.12 : 1 to 0.14 : 1); *Tetraodon* 0.09 : 1 to 0.12 : 1); *Dichotomycter* 0.11 : 1 to 0.12 : 1); *Chelonodon patoca* (0.09 : 1 to 0.10 : 1); *S. pardalis* 0.08 : 1 to 0.09 : 1)] than in the majority of the Japanese and Chinese members of *Sphoeroides* † (0.06 : 1 to 0.08 : 1), *Sphoeroides maculatus* of the Atlantic (0.05 : 1), *Liosaccus* (0.05 : 1) and *Lagocephalus* 0.03 : 1 to 0.06 : 1), in all of which the posterior margin of caudal fin is not convex. In the adult of *Lagocephalus sceleratus*, in which the caudal is most strongly forked, it is the shortest (length of caudal fin / total length of body-ratio being 0.13 : 1) and the caudal peduncle is the lowest (height of caudal peduncle/ total length of body-ratio being 0.03 : 1). *Chelonodon firmaaentum*, which has been tentatively included in *Chelodonodon* together with *patoca*, has smaller caudal fin than the latter, namely, the ratio of the length of caudal fin to the total length of body is 0.21 : 1 to 0.22 : 1 for the former and 0.23 : 1 to 0.24 : 1 for the latter, and the ratio of the height of caudal peduncle to the total length of body is 0.07 : 1 to 0.08 : 1 for the former and 0.09 : 1 for the letter.

2. Variation of the terminal caudal vertabrae which are in close crelation to caudal fin

The vertebrae at the posterior end of the vertebral column which support the caudal fin vary in shape and relative size from genun to genus or from species to species. In a previaus paper (Abe. 1942, p. 489) the writer thouched on this point, and here some additional notes will be given.

The terminal caudal vertebrae of the following forms of the puffers have been examined:- *Canthigaster rivulatus*, *Liosaccus cutaneus*, *Lagocephalus laevigatus inermis*, *L. lunaris*, *Sphoeroides maculatus*, *S. oblongus*, *S. xanthopterus*, *S. rubripes*, *S. niphobles*, *S. stictonotus*, *S. vermicularis vermicularis*, *S. vermicularis porphyreus*, *S. vermicularis radiatus*, *S. poecilonotus*, *S. pardalis*, *S. chrysops*, *Chelonodon patoca*, *Dichotomycter fluviatilis*, *Tetraodon immaculatus manillensis*, *T. reticularis*, *T. hispidus*, *T. mappa*, *T. nigropunctatus* and *T. stellatus*. In these forms the number of the elements of the terminal caudal vertebrae is the same. On the ventral side of the penultimate vertebra is attached a compressed haemal spine (Fig. 2, HS) (which, unlike the haemal

* Among the very clsely related forms, *Sphoeroides vermicularis vermicularis*, *S. v. porphyrens* and *S. v. radiatus*, the second named has shorter caudal fin (0.16 : 1 to 0.18 : 1) than the others (0.19 : 1 to 0.21 : 1).

† Only in one specimen of *S. basilevskianus* the ratio is 0.09 : 1.

spines of the precedeng vertebrae, is not continuous with the centrum), and this is followed by a compressd hypural (Fig. 2, H_1) which is fixed to the ventral side of the urostyle (Fig. 2, U); behind the neural spine of the penultimate vertebra (Fig. 2, NS) and above the urostyle lies a compressed or depressed epural (Fig. 2, E); at the posterodorsal corner of the terminal vertebra is attached a compressed hypural (Fig. 2, H_3) which together with the posteroventral part (Fig. 2, H_2) of the last vertebra serves as the main support of the caudal fin.

Fig. 2. Left-side view of the terminal caudal vertebrae of *Tetraodon hispidus* (total length of body *ca.* 360mm) (×0.95). E, epural; H, hypural; HS, haemal spine; NS, neural spine; U, urostyle.

i) Shape of epural. In *Lagocephalus laevigatus inermis* and *L. lunaris* the epural is depressed and spoon-shaped and lies horizontally, whereas it is more or less compressed in the other puffers examined. In *Canthigaster rivulatus* the epural is a flattened and long plate lying obifquely, sometimes tube-like in its distal end. In *Liosaccus* it is very small and not so much flattened as in *Sphoeroides, Chelonodon patoca, Dichotomycter* and *Tetraodon*. In the latter forms the epural is an oblong or rounded, flattened plate.

ii) Shape of the haemal spine of the penultimate vertebra (HS) and the first or the lowermost hypural (H_1). Corresponding to the shape of the epural, HS and H_1 are widely expanded laterally in their under surface in the two forms of *Lagocephalus* and depressed a little in *Liosaccus*, while they are compressed and flattened in the other puffers examined, whth the exception of *Sphoeroides maculatus* of the Atlantic in which HS and H_1 are not compressed ventrally. In *Lagocephalus lunaris* HS has a distinct median, vertical ridge or keel on its ventral side.

iii) Shape of the antepenultimate vertebra and its neighboring ones. The antepenultimate vertebra and its neighboring ones have dorsal and ventral stays in *Lagocephalus laevigatus inermis* * (Abe 1949, Fig. 1), *L. lunaris* and *Liosaccus*, while these stays are absent in the other pufiers examined excepting for *Sphoeroides maculatus* **.

iv) Relative size of the haemal spine of the penultimate vertebra (HS) and the first or the lowermost hypural (H_1). HS is smaller than H_1 in *Liosaccus* and the two forms of *Lagocephalus* mentioned above, while HS is larger than, or as large as, H_1 in the other puffers examined.

---

* In *Lagocephalus laevigatus inermis*, of which the present writer has examined only one specimen, the 4th vertebra from the terminal one and the antepenultimate one have the dorsal stay only and their haemal spines are thickened. The penultimate vertebra has an indistinct dorsal lateral stay.

** In *Sphoeroides maculatus* of the Atlantic the antepenultimate vertebra and some of the preceding vertebrae have distinct dorsal lateral stay and sometimes very weak ventral lateral stay. The distinction of this Atlantic species becomes more and more pronounced as the studies of the writer proceed.

Summary

The following variations in the puffers from Japan and adjacent regions have been studied from the taxonomic standpoint:—

1. Variation of the visible portion of caudal fin.
   a. Number of caudal fin-rays.
   b. Shape of the visible portion of caudal fin.
2. Variation of the terminal caudal vertebrae which are in close ralation to caudal fin.

The total number of caudal fin-rays and the number of the two kinds of the fin-rays, branchd and unbranched, vary only a little, but sometimes they serve as taxonomic criteria. They are not correlated with the number of the dorsal and anal fin-rays and the number of the vertebrae.

The contour of the posterior margin of the caudal fin more or less reveals the affinity of the genera as does its relative size.

The terminal caudal vertebrae, which are in close relation to the caudal fin, are composed in generalized pattern, but their composite elements differ in shape and relative size principally from genus to genus.

References

Besides those publications referred to in the previous papers (Abe 1942, 1944 and 1949) the following papers have been referred to in the present study.

Abe, T. 1949. Taxonomic studies on the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions-III. Variation of anal fin. Bull. Japan. Soc. Sci. Fisher., xiv, no. 3, pp. 123-144.

Barrington, J. W. 1937. The structure and development of the tail in the plaice (*Pleuronectes platessa*) and the cod (*Gadus morrhua*). Quart. Journ. Microsc. Sci., lxxix, pp. 447-469.

Chabanaud, P. 1944. Notules lchthyologiques (suit). Bull. Mus. Nation. Hist. Nat. (Paris), xvi, pp. 433-438. Not seen in the original.

Clark, F. N. 1947. Analysis of poulations of tfe Pacific sardine on the basis of vertebral counts. Fish. Bull. no. 65. Bur. Mar. Fish., Div. Fish and Game, Dept. Nat. Res. State of California. 26 pp.

Ege, V. 1942. A transplantation experiment with *Zoarces viviparus* L. Compt. rend. Trav. Carlsberg (Copenhagen), Ser. Physiol., xxiii, pp. 271-385. Not seen in the original.

Ginsburg, I. 1945. Contribution to a methodology in the caudal fin ray count of fishes and its use in classification. Copeia, 1945, no. 3, pp. 133-142.

Graham-Smith, W. 1936. The tail of fishes. Proc. Zool. Soc. London, 1936, no. 3, pp. 595-608.

Hollister, G. 1936. Caudal skeleton of Bermuda shallow water fishes I. Order *Isopondyli*; *Elopidae, Megalopidae, Albulidae, Clupeidae, Dussumieridae, Engraulidae*. Zoologica (New York), xxi, no. 23, pp. 257-290.

Hollister, G. 1937. Caudal skeleton of Bermuda shallow water fiahes. II. Order *Percomorphi*, suborder *Percesoces*: *Atherinidae, Mugilidae, Sphyraenidae*. Zoologica (New York), xxii, no. 17, pp. 265–279.

———— 1937 a. Caudal skeleton of Bermuda snallow water fishes. III. Order *Iniomi*: *Synodontidae*. Zoologica (New York), xxii, no. 28, pp. 385–399.

———— 1940. Caudal skeleton of Bermuda shallow water fishes. IV. Order *Cyprinodontes*: *Cyprinodontidae, Poecilidae*. Zoologica (New York), xxv, no. 9, pp. 97–112. Not seen in the original.

———— 1941. Caudal skeleton of Bermuda shallow water fishes. V. Order *Percomorphi*: *Carangidae*. Zoologica (New Yord), xxvi, pt. 1, no. 8, pp. 31–45.

Mori, H. 1942. Regeneration des Schwanzes und der Schwanzflosse bei dem Knochenfische *Oryzias latipes*. Zool. Mag. (Tokyo), liv, no. 3, pp. 119–124. In Japanese, with summary in German.

Ryder, J. A. 1886. Origin of heterocercy and evolution of fins and fin-rays of fishes. U. S. Comm. Fish and Fisher. Rep. Commissioner for 1884, pp. 981–1107.

Thompson, W. F. and R. van Cleve. 1936. Life history of the Pacific halibut. (2) Distribution and early life history. Rep. Intern. Fisher. Comm., no. 9, pp. 1–184.

Townsend, L. D. 1936. Variation in the meristic characters of flounders from the northeastern Pacific. Rep. Intern. Fisher. Comm., no. 11, pp. 1–24.

———— 1944. Variation in the number of pyloric caeca and other numerical characters in chinook salmon and in trout. Copeia, 1944, no. 1, pp. 52–54.

Warfel, H. E. and Y. H. Olsen. 1947. Vertebral counts and the problem of races in the Atlantic shad. Copeia, 1947 (3), pp. 177–183.

Whitehouse, R. H. 1910. The caudal fin of the *Teleostomi*. Proc. Zool. Soc. London, 1910, pp. 590–627. Not seen in the original.

———— 1918. Evolution of caudal fin. Rec. Ind. Mus., xv, pp. 135–142.

———— 1935. Structure of the caudal fin of the cod. Nature, cxxxv, no. 3402 (Jan. 12, 1935), p. 70.

水產動物肉に關する研究
第6報　マグロ肉の非蛋白態窒素

（昭和 23 年 7 月 26 日受理）

清　水　亘

（京都大學農學部水產學教室）

Studies on the Muscle of the Marine Animals.

VI. Distribution of Extractive Nitrogens in the Muscle of Tuna, *Thunnus orientalis*. (*TEMNINCK et SCHLEGEL*).

WATARU SIMIZU

SYNOPSIS

The distribution of extractive nitrogens of tuna meat (*Thunnus Orientalis*) was determined with especial reference to a seasonnl variation. The quantities of mono-amino fraction nitrogen di-amino fraction nitrogen vary greatly in accordance with the seasone, and in summer, when the fish spawn and the meat disagreeable, the former nitrogen is increased and the latter is decreased respectively. In winter, however, the meat is favourable, and the nitrogens vary opposite is the case with the former.

マグロ肉は冬季美味で夏季不味になり，その食味が脂肪含量の消長と並行することは前報[1]で述べたが，食味に直接関係する成分はエキス成分であるから，エキス成分のうち非蛋白態窒素の季節的消長を調査し，食味の変化との間に如何なる関連があるかを考察した。

非蛋白態窒素の分布・消長　マグロ背肉及び腹肉を 2/3 濃度（66%）アルコールで抽出し，その抽出物につきアルコール可溶成分を数種の窒素集團に分けた。その方法は KOSSEL; KUTSCHER[2] の原理に從つてまず燐タングステン酸によつてモノアミノ區とヂアミノ區に分け，ヂアミノ區を更に硫酸銀によつて purin 區，arginin-histidin 區，及び lysin 區に分けた。各區につき全窒素及び van Slyke 法によるアミノ窒素を測定し，試藥に吸着されて回收されない窒素をフミン窒素とした。そのうちヂアミノ區で燐タングステン酸を水酸化バリウムで分解する時残る窒素を第1ヂフミン窒素とし，最後の硫酸バリウム沈澱中に残る窒素を第2ヂフミン窒素として表した。

その結果は第1表の如くである。表に見る如くマグロ肉の非蛋白窒素（アルコール可溶窒素）の量は非常に多く，背肉に於ては約 700～800mg% で，その全窒素に對する比率を見ると第2表の第2欄に示す如く平均 19.2% である。而してその比率は產卵前に少く產卵期に多くなる傾向が見られるが，その差は著しくない。腹肉に於ては非蛋白態窒素が比較的少いが，これは脂肪が高比率を占めて居るために外ならぬ。全窒素に對する比率は 18.1% であつて，背肉と大差はない。幼魚に於ては非蛋白態窒素もその全窒素に對する比率も共に產卵期前の正常成魚に近い。アルコール可溶窒素のうちアミノ窒素の量も周年大差なく，一定の傾向も見られ難く，アルコール可溶窒素の消長に並行して僅かの消長が見ら

第 1 表　マグロ肉の非蛋白態窒素

数字の上段は背肉，下段は腹肉．生肉 100g 中 mg.

漁獲 年	月	日	全窒素	アルコール可溶窒素	アルコール可溶アミノ窒素 5分反應	30分反應	モノアミノ態窒素	モノアミノ窒素 5分反應	30分反應	ヂアミノ態窒素	ヂアミノ窒素 5分反應	30分反應	モノプミン窒素	第1ヂプミン窒素	第2ヂプミン窒素	アンモニア窒素
昭和			3,858	682.7	166.4	176.1	177.8	18.6	19.0	395.3	141.3	149.7	20.0	79.2	10 7	15.0
15	1	5	2,763	454.5	88.3	109.3	125.3	9.4	14.0	260.0	87.8	87.8	17.6	45.3	6.2	11.0
15	3	31	4,454	792.7	219.2	235.1	342.4	39.3	54.5	393.1	141.7	146.2	18.6	47.3	8.0	12.8
			3,455	556.1	142.3	158.2	184.4	21.2	24.9	304.0	87.5	104.3	8.1	46.2	13.4	13.1
14	4	26	4,100	693.8	140.7		237.2	61.8		401.9	151.5					10.6
			3,880	589.0	127.5		171.8	37.2		354.4	137.1					15.1
11	6	14	4,034	800.0	223.2	229.7	432.8	107.6	116.5							
			3,534	764.0	182.9		307.0	65.7	81.4							
13	6	17	3,583	722.9	169.2	187.4	266.9			346.0	59.5	77.4		110.0		13.6
			2,053	375.1	90.8	91.9	194.0			103.3	32.3	38.7		47.2		6.1
14	7	1	3,422	738.9	166.9	184.4	454.6	102.4		216.3	54.0	64.1		68.0		4.6
			3,105	598.7	142.8	159.5	369.5	84.5		187.2	44.6	56.2		42.1		7.8
11	7	3	3,964	743.5	187.2	215.9	249.7	69.2		356.3	83.8			128.7		22.7
			3,534	680.5	161.7	177.9	245.5	66 2		306.3	90.0			102.4		17.0
15	7	10	3,420	761.0	158.5	183.4	264.0	35.4	81.4	402.7	103.0	104.6	13.6	55.7	17.4	
			3,110	641.2	143.7	165.8	216.7	35.4	51.6	330.7	92.8	101.6	14.1	60.2	12.9	
14	9	10	3,950	784.4	165.5	193.8	345.1	62.9	74.2	385.1	116.2	129.8				3.6
			3,179	600.0	136.9	161.1	229.3	40.7	46.0	301.3	92.8	95.8				4.1
15	9	16	3,922	699.0	145.5	170.9	248.7	46.3	66.4	395.2	117.3	132.8	2.5	50.0	5.7	19.6
			3,298	534.0	140.8	166.3	180.0	20.1	37.9	280.7	98.0	102.5	5.6	50.7	2.8	13.6
15	10	27	4,130	748.0	172.1	180.1	232.0	28.2	35.1	424.0	120.7	130.7	29.3	88.0	2.4	10.7
			3,150	535.2	131.9	131.9	148.8	23.1	24.8	322.7	99.8	99.8	16.0	49.4	2.9	13.9
14	11	10	4,000	792.0	163.1	171.2	205.3	25.7	25.7	509.3	144.4	157.1	20.3	51.3	1.2	16.9
			3,060	553.6	132.5	143.0	164.8	24.9	29.6	313.6	87.0	92.0	20.1	41.7	2.3	12.5
(幼魚) 15	10	28	3,939	690.0	156.7	170.7	225.4	30.0	36.3	328.7	92.8	115.5	12.5	85.9	8.5	20.0

第 2 表　マグロ肉の非蛋白態窒素に於ける各窒素區間の比率

数字の上段は背肉，下段は腹肉

漁獲年月日	アルコール可溶窒素 / 全窒素 ×100	アルコール可溶アミノ窒素 / アルコール可溶窒素 ×100 *	モノアミノ窒素 / モノアミノ區窒素 ×100 *	ヂアミノ窒素 / ヂアミノ區窒素 ×100 *	ヂアミノ區窒素 / モノアミノ區窒素
昭和 15 1 5	17.7 16.4	24.4 18.4	10.5 7.5	35.8 33.8	2.22 2.08
15 3 31	17.8 16.1	27.7 25.6	11.5 11.5	36.1 28.8	1.15 1.65
14 4 26	16.7 15.2	20.3 21.7	26.1 21.7	37.7 38.8	1.69 2.06
11 6 14	20.0 21.6	27.9 24.0	24.8 21.4	—— ——	—— ——
13 6 17	20.8 18.3	23.4 24.2	—— ——	17.2 31.3	1.30 0.53
14 7 1	21.6 19.3	22.6 23.9	22.6 22.9	25.0 23.9	0.43 0.51
11 7 3	18.8 19.3	25.2 23.8	27.8 27.0	23.5 29.4	1.42 1.24
15 7 10	21.2 20.6	20.8 22.4	13.4 16.3	25.6 28.1	1.53 1.53
14 9 10	19.8 18.9	21.1 22.8	18.2 17.7	30.2 30.9	1.12 1.31
15 9 16	17.8 16.2	20.8 26.4	18.6 11.2	39.8 35.0	1.59 1.56
15 10 27	18.1 17.0	23.0 24.7	12.2 15.5	28.5 31.0	1.83 2.17
14 11 10	19.8 18.1	20.6 24.0	12.5 15.1	28.4 27.8	2.48 1.90
平均	**19.2** **18.1**	**22.9** **23.3**	**18.0** **17.1**	**29.8** **30.8**	**1.52** **1.50**
(幼魚) 15 10 28	17.5	22.7	13.3	28.3	1.46

* 5 分間反應の數値を示す。

れるに過ぎない。而してアミノ窒素のアルコール可溶窒素に對する比率は第 2 表第 3 欄に示すやうに 5 分間反應の場合平均 22.9% (背肉) 及び 23.3% (腹肉) で，各季節共にこれに近い値である。

然るにモノアミノ區窒素とヂアミノ區窒素とは季節によつて非常に變動が激しく，モノアミノ區窒素は夏季增加し，ヂアミノ區窒素は冬季增加する。兩區窒素の割合を取つて見ると第 2 表第 6 欄に見るように夏と冬とでその位置が逆轉するのである。この傾向は各區窒素の窒素の間でもアミノ窒素の變化は一層甚だしく，モノアミノ窒素は夏季增加し，ヂアミノ窒素は冬季增加する。各區窒素と夫々のアミノ窒素との比率を見ても第 2 表第 4，5 欄に示されたように左に逆の方向へ變動して居る。この現象は脂肪の增減及び食味の變化と並行して居り，マグロ肉の美味なる旬に於てはヂアミノ區窒素及びヂアミ

第 3 表　マグロ肉の非蛋白態窒素のうちヂアミノ區窒素の分布

数字の上段は背肉，下段は腹肉，生肉 100g 中 mg.

漁獲 年	月	日	ヂアミノ區窒素	プリン區窒素	アルギニン～ヒスチヂン區窒素	リジン區窒素
昭和 15	1	5	395.3	26.1	264.5	90.5
			260.0	12.9	189.3	61.4
15	3	31	393.1	21.8	250 1	92.6
			304.0	14.7	209.8	59.5
14	4	26	401.9	25.5	267.9	108.5
			354.4	——	——	——
14	7	1	216.3	6.7	133.2	84.7
			187.2	5.2	102.9	68.7
15	7	10	402.7	25.8	252.9	98.2
			330.7	18.9	228.8	65.4
15	9	16	395.2	23 3	286.2	66.2
			280.7	21.3	207.1	48.0
15	10	27	424.0	22 6	290.6	85.7
			322 7	11.7	246.2	61.7
14	11	10	509.3	20 7	193.8	290.6
			313.6	9.5	130.7	174.6
(幼魚) 15	10	28	328.7	6.1	263.1	46.5

ノ窒素が增加し，之に反して不味なる季節に於ては之等が減少してモノアミノ區窒素及びモノアミノ窒素が增加するのが見られる。從つてマグロ肉の味を構成する成分は主としてヂアミノ化合物或はヂアミノ區に含まれる成分であることが想像せられるのである。

この成分の消長は產卵と關係するものと思われるから，產卵のために肉成分に變化が起り，その結果たまたま味に影響を與えるものと解せられる。マグロの幼魚メジは非蛋白態各窒素の組成が正常時に於ける成魚と殆ど同樣である。メジは季節によつて食味があまり變らないと言われて居るが，けだし幼魚は產卵と關係がないために，成分の季節的變化も起らないのであろうと思われる。

分析に際してフミン窒素が常に測定された。モノアミンと第2ヂアミンは少量であるから主として沈澱に物理的に吸着されたものと思われるが，第1ヂアミンは如何に洗滌を十分にしても常に恒量殘る故に，或一定の化合物であろう。

ヂアミノ區窒素の分布　ヂアミノ區窒素を更にプリン・アルギニン—ヒスチヂン・及びリジンの3區に分けた結果は季節的に定つた消長を示さない。3 區の割合は第 3 表に見るように，1 例を除く他は各季節を通じて殆ど恒値であつて，背肉に於てはプリン區窒素は 21～26mg%，アルギニン—ヒスチヂン區窒素は 250～290mg %，リジン區窒素は 70～90mg % の範圍である。腹肉に於ては窒素が少いだけにそれに應じて各區窒素の割合が少くなつて居る。3 區のうちではアルギニン—ヒスチヂン區窒素が特に多く，リジン區窒素の 3～4 倍で，プリン區窒素は少い。幼魚は 1 例ではあるが成魚よりもリジン區窒素が稍々少いようである。

文　献

1) 清水亘：日本水產學會誌，13—1，1947，27.

2) KOSSEL A. & FR. KUTSCHER : Z. physiol. Chem., 31, 1900, 165.

水産動物肉に關する研究
第7報　數種の魚肉の成分

(昭和 23 年 8 月 12 日受理)

清水　亘

(京都大學農學部水産學教室)

Studies on the Muscle of Marine Animals.
VII. The Analysis of Various Fish Meat.

WATARU SIMIZU

SYNOPSIS

Various kinds of fish were analysed, involving the variation of composition as influence by species and season. In migrating fishes the water content is smaller in quantity than in bottom fishes, and in middle-layer fishes such as *Trachurus japonicus* and *Latcorablax japonicus*, the contents lie between them.

In many fishes the fat content is disposed to increase in the season when the fish is delicious.

魚肉の成分に就いての調査は極めて多いが，大抵は單に魚種別の分析であつて，各魚種についての詳細な記載が無視せられて居る。個体[1]・年齢[2]・雌雄[3]・部位[4]・季節[5]等による成分差についての報告もあるが，少數例に過ぎない。魚肉の成分は魚種の相違よりもむしろ種々の條件により大きい差を生ずる場合が多く，水産製造に於てはこの差が甚だ重要な意義をもつのである。今後廣汎な調査が行われなければならないが，本報はこの觀点から多少の資料を與えるであろう。分析結果は表の如くである。(分析は凡て血合肉を除去し，普通肉について行つた)

カツオ*・ブリ・及び前報[6]のマグロ等は他種に比べて水分含量が少く蛋白含量が多い。これは赤色肉の特徴と見られ，アジ・スズキ・タイ・ヒラメ・カレイ等の白色肉が水分多く蛋白に乏しいことと對照して居る。マグロ特に白色肉の特色を最もよく現わして居る。サバやイワシの如き淡色肉の成分が両者の中間に位りることも興味がある。又も水分及び蛋白の含量は脂肪の相對含量の変動によつて左右せられるから脂肪含量が多い場合には之を考慮に入れなければならない。表中ブリ・サバ・イワシ・アブラガレイ等にその例が見られる。

表層回游魚類は一般に底着性魚類に比べて脂肪に富み，ブリ・サバ・イワシ等がその例に入るが，カツオは各季節を通じて比較的脂肪が少い。これによつてカツオが節製造に好條件を與えるものであつて，名製品と原料の品質との因果関係を示唆するかに思われる。底着性魚類は白色肉魚類の多くは脂肪含量が少いが，アブラガレイ肉は極めて脂肪に富み，この他にも 2~3 の例外が見られる。

脂肪含量は部位・年齢・季節等により著しい差のあることが知られて居るが，特に季節的成分変化は魚肉の食味と密接の関係があり，一般に脂肪含量の多い季節には美味である。マグロに就いては前報で詳述したが，本報でもカツオ・ブリ・アジ・トラフグ等に於て窺うことが出來る。即ちカツオは秋，ア

* カツオに就いては近藤・三原[7]も之を指摘して居る。

第 1 表　諸種魚肉の普通成分

成分数字の上段は背肉，下段は腹肉

魚名	漁獲年月日	分析年月日	漁場	漁法	雌雄別	大さ g	水分 %	灰分 %	蛋白 %	脂肪 %
カツオ	昭和 15 5 29	昭和 15 5 30	沼津	釣	♂	3,800	71.52	1.31	27.28	0.18
〃	14 6 5	14 6 6	三崎沖 50浬	釣		2,500	70.78 71.30	1.33 1.39	27.31 27.44	0.36 0.22
〃	14 10 12	14 10 13	三崎沖 100浬	釣	不明	2,250	72.72 72.87	1.35 1.34	26.48 25.81	0.25 0.38
〃	15 11 1	15 11 2	塩釜	釣	不明	3,705	68.07	1.25	26.48	2.64
ブリ	15 2 14	15 2 15	伊豆網代	大謀網	♀	10,800	62.65	1.05	23.18	13.08
〃	15 6 9	15 6 10	茨城縣 那珂湊	揚繰網	不明	6,510	72.67	0.56	25.22	2.18
イナダ	17 5 24	17 5 25	常磐	大敷網	不明	560	76.49	1.37	22.80	0.21
〃	15 6 9	15 6 10	茨城縣 那珂湊	揚繰網	不明	810	75.81	1.29	24.29	0.18
マサバ	17 5 24	17 5 25	常磐	大敷網	♂	平均 510	76.69	1.37	22.08	0.15
ゴマサバ	17 5 24	17 5 25	常磐	大敷網	♂	平均 400	77.21	1.37	22.07	0.14
マサバ	18 6 10	18 6 11	千葉縣 天津	大敷網	混合	平均 500	65.24	1.24	20.37	12.64
マイワシ	17 6 14-15	17 6 16	塩釜	建網	混合	平均 72	66.41	2.06	19.12	13.55
同頭及び内臓	〃	〃	〃	〃	〃		66.34	4.49	13.35	15.63
マイワシ	17 6 22	17 6 23	東京近海	揚繰網	混合	平均 90.5	70.06	1.15	21.38	9.25
マアジ	15 5 19	15 5 20	伊豆網代	大謀網	混合	平均 50	76.27	1.22	19.96	3.33
〃	14 5 31	14 6 1	浦賀	手釣	混合	平均 55	73.96	1.27	19.62	5.58
〃	15 10 29	15 10 30	東京湾口	揚繰網	混合	平均 44	78.09	1.49	20.62	3.03
スズキ	14 7 30	14 7 31	浦安	突棒	♀	3,680	76.16	1.55	20.67	2.73
トラフグ	14 12 14	14 12 15	千葉縣 勝山	釣		約 1,000	81.35	1.23	16.99	2.35
〃	12 2 27	12 3 5	五島	釣		1,520	82.30	0.91	17.06	0.49
ヒラメ	15 2 25	15 2 25	紀州長島	釣	♂	965	77.91	0.58	20.77	0.81
タイ	15 3 26	15 3 27	銚子	釣		965	78.79	1.36	19.91	0.23
イシガレイ	16 1 9	16 1 10	福島縣 小名浜	打瀬網	♂	591 418	80.10	1.15	19.59	0.12
同冷藏	〃	16 1 24	〃	〃	♀	464	79.30	0.89	18.88	0.12
同氷藏	〃	16 1 25	〃	〃	混合	625 336	83.52	0.36	15.82	0.13
アブラカレイ[1]	冷凍				♀	1,335 (無頭)	67.85	0.74	13.01	18.29

1) アンモニア窒素 13.2mg %

ジは初夏，ブリ及びトラフグは冬が旬であるが，含脂量も之と一致して居る。脂肪含量は生殖腺の発達と平行して増加する例が多く報ぜられて居るが，産卵期に近ずけば体脂肪が生殖腺に移行し，却つて減少する型の魚類も甚だ多い。アジは前者の型であるが，マグロ・カツオ・ブリ・イワシ・フグ等は後者に属する。これに就いては後に詳報するつもりである。

幼魚が成魚に比べて含脂量が遙かに少いことは文献にもあり又経験的にも廣く見られるところであつて，前報のマグロのほか本報に於てはブリ（及びその幼魚イナダ）に明かに現われて居る。

イシカレイを 0° に冷蔵及び氷蔵すれば，夫々 14 日及び 15 日後に灰分及び蛋白（粗）が減少することが知られた。特に氷蔵の場合に甚だしく，氷蔵に於てはまた水分の増加が起つた。

文　献

1) DILL, D. B: J. Biol. Chem, 48, 1921, 73.

2) DILL, D. B: J. Biol. Chem., 48, 1921, 93; 波多腰ヤス：日本化學會誌，54—9，昭和 8，852.

3) 大島信夫：水産講習所試驗報告，23—4，昭和 3；波多腰ヤス：日本化學會誌，54—9，昭和 8，982.

4) 奥田　讓：東京化學會誌，38，大正 6，854；波多腰ヤス：日本化學會誌，53—8，昭和 7，824；深山義道・猿谷九万：水産研究誌，31—7，昭和 11，376.

5) 奥　健藏：水産講習所調査報告，13—1，明治 37；CLARK, E. D. & L.H. ALMY: J. Biol. Chem., 33, 1918, 483; GREENE, C. H: J. Biol. Chem., 34, 1919, 457; GREENE, C W: J. Biol. Chem., 34, 1919, 435；福岡國男：水産研究誌，32—4，1937，181；荒井玄蕃：魚油の製造，昭和 17，厚生閣.

6) 近藤金助・三原寅雄：農藝化學會誌. 12, 1936, 30.

7) 清水　亘：日本水産學會誌，13，1947，27.

8) DILL. D. B: J. Biol. Chem., 48, 1921, 193; 福岡國男：水産研究誌，31—5，1936，259；深山義道・猿谷九万：水産研究誌，32—11，1937，574.

水產動物肉に關する研究
第8報　數種魚肉のエキス窒素

（昭和 23 年 8 月 12 日受理）

清　水　　亘

（京都大學農學部水產學教室）

Studies on the Muscle of Marine Animals.

VIII. Distribution of Extractive Nitrogen on Various Fishes.

WATARU SIMIZU

SYNOPSIS

The quantity of extractive nitrogen of fish varies greatly specifically, and in migrating fishes the quantity is larger than in bottom fishes. It is regarded to me to be connected with the motion of the fish, and probably it also effected upon the thickness of taste of the meat. The amount of amino nitrogen in extractives and ratio of it to total ex ractive nitrogen are also larger in quantity in migrating fishes.

There is a little difference in the content of mono-amino fraction nitrogen in accordance with the kind of fish, but the content of di-amino fraction nitrogen varies greatly opposite is the case with the former.

Arginine-histidine fraction nitrogen in di-amino fraction is contained greatly in migrating fishes. On the other hand, lysine fraction nitrogen scarcely diferent with the kind of fish, but the ratio of it to di-amino fraction nitrogen is much in bottom fishes than in migrating fishes.

エキス窒素の分布　魚肉の全窒素量は魚種によつて大差があり，肉色の濃い魚種（表層回游魚）は淡い魚種（底着性魚）に比べてその含量が多いことは前報で述べたが，エキス窒素（66%アルコール可溶窒素）の含量は一層その懸隔が甚だしい。第1表に見るように，カツオ及びマグロ（前報）に於ては 700～800mg% の多きに達し，之に對してトラフグ・マフグ・タイ・アユ・ヒラメ・イシガレイ等に於ては僅かに 300mg% 程度に過ぎない。そうしてブリ及びその幼魚・マサバ・ゴマサバ・マイワシ等は 550mg% 前後，マアジ・スズキ等は 400mg% 前後であつて，赤身魚と白身魚との中間に位し，肉色の濃淡に應じてエキス窒素の含量が並行して居るようである。

この事実はエキス窒素の絶對量ばかりでなく，エキス窒素の全窒素に對する比率に於ても見られる。第2表に表わしたように，その百分比はカツオの 19% に對しブリ・サバ・イワシ 15%，アジ・スズキ 12～13%，フグ・タイ・ヒラメ・イシガレイ 10.5～11% で，肉色の程度と共に漸減して居る。肉色の濃い魚類は一般に活動的であると言われて居り，またその良否は別として大抵食味が濃厚で，少くとも異味が介在する。分析は血合肉を除いた普通肉で行つたのであるが，そのエキス窒素は魚の運動及び肉の食味に關連をもつように思われる。

第 1 表　魚肉の

生肉 100g 中 mg；数字の上段は背肉，下段

魚名[1]	漁獲 年	月	日	全窒素 (TN)	アルコール可溶窒素 (ExN)	アルコール可溶アミノ窒素 (AN) a	b	モノアミノ態窒素 (MFN)
カツオ	昭和 15	5	29	4,365	820.0	230.3	232.3	244.8
〃	14	6	5	4,370 4,390	840.7 841.5	225.8 223.2		301.7 288.0
〃	14	10	12	4,173 4,129	778.8 779.8	188.8	225.9	243.7
〃	15	11	1	4,237	808.0			154.7
ブリ	15	2	14	3,788	556.2	145.3	159.3	214.2
〃	15	6	9	4,081	630.0	171.6	194.4	232.0
イナダ	17	5	24	3,648	553 5	103.3		303.7
〃	15	6	9	3,887	568.0	134.3	157.0	213.3
マサバ	17	5	24	3,533	557.4	117.7		282.4
ゴマサバ	17	5	24	3,531	536.3	91•2		274.4
マイワシ	17	6	22	3,420	530.2	134.6		210.5
マアジ	14	5	31	3,135	405.0	71.2 (7 分)		186.5
〃	15	6	19	3,194	395.8	76.9	92.8	185.2
〃	15	10	29	3,299	396.4	70.7	84.9	205.3
スズキ	14	7	30	3,307	383•0		66.1	220.2
トラフグ	17	1	26		282 2	45.1		178.2
〃	14	12	14	2 720	300.0	54.8	56.3	163.7
マフグ[2]	17	1	26		302.0	55.3		193.3
タイ	15	3	26	3,185	337.0	49.1	57.5	219.3
アユ[3]	11	7	30		396.8	72.3		170.7
〃		〃			338.8	103.7		156.4
ヒラメ	15	2	25	3,323	348.5	57.7	62.1	199.6
イシガレイ（活魚）	16	1	9	3,135	327.5	59.5	63.7	205.4
〃（冷蔵）	16	1	9	3,021	225.0	23.1	25.2	128.0
〃（氷蔵）	16	1	9	2,533	89.3	14.3	23.3	58.7

1) 各の分析年月日・漁場・漁法・雌雄別・大さ等は前報[1]に記載してある。

2) 昭和 17，1，27 分析・福島縣江名・釣・3・1,030g（トラフグ），718g（マフグ）。

3) 即日分析・長良川・鵜飼・雌雄混合・約 80g.

エキス窒素

は腹肉；a は 5 分間，b は 30 分間反應

モノアミノ窒素 (MAN) a	モノアミノ窒素 (MAN) b	ヂアミノ區窒素 (DFN)	ヂアミノ窒素 (DAN) a	ヂアミノ窒素 (DAN) b	モノヒユミン窒素	第1ヂヒユミン窒素	第2ヂヒユミン窒素	アンモニア窒素
55.8	67.4	443.7	130.4	138.4	32.0	71.7	27.8	20.4
48.6	58.0	438.0		135.5			53.7	
58.0	71.4	482.6		137.8			54.0	
		447.5	151.4	154.5				17.0
		448.6	142.2	151.4				13.8
		501.3	132.8	142.2	19.3	101.7	8 5	18.1
27.2	34.3	268.5	89.9	104.8	21.8	48.9	5.0	8.5
36.4	36.4	341.3	52.8	81.0	16.1	47.1	5.7	
58.9		202.8	58.0		11.3	55.5	4.3	
86.6	93.8	286.4	86.4	97.9	9.6	47.5	2.7	8.0
41.1		173.2	49 4		19.6	51.3	2.7	
44.6		190.2	50.2		14.0	56.6	6.4	
70.4		233.5	73.4		24.3	62.1	9.3	
27.1	(7 分)	121.1	33.3	(7 分)		97.5		8.6
		111.3	35.9	32.9	25.4	66.2	5.3	8.6
28.9	35.7	121.9	26.6	27.6	10.0	58.3	4.4	12.3
30.9		82.1		12.9		80.7		12.2
17.8		59.4	13.2		20.9	21.1	2.6	
17.4	22.0	61.3	13.5	18.3	28.0	27.4		4.3
39.1		64.0	9.0		12.2	30.6	2.0	
24.0	32.3	46.7	4.2	6.9	15.6	45.6	9.8	4.5
44.4		121.7			18.1	86.2	0.1	2.2
33.5		75.6	23.5		25.4	71.1	10.3	
22.5	23.4	81.5	12.8	17.3	15.8	47.1	2.3	4.2
39.0	42.0	81.4	5.9	11.5	6.7	26.7	4.5	8.6
12.1	14.3	64.7	7.4	12.7	23.3	8.7	4.3	30.8
9.5	14.9	17.0	5.1	11.7	9.8	12.6	1.0	5.9

第 2 表

魚名	漁獲 年	月	日	$\frac{ExN}{TN}\times100$	$\frac{AN}{ExN}\times100$	$\frac{MFN}{TN}\times100$	$\frac{MFN}{ExN}\times100$	$\frac{MAN}{MFN}\times100$	$\frac{DFN}{TN}\times100$	$\frac{DAN}{ExN}\times100$	$\frac{DAN}{DFN}\times100$
カツオ	昭和15	5	29	18.3	28.1	5.6	29.9	22.8	9.1	54.0	29.4
〃	14	6	5	19.2	26.8	6.7	35.0	18.2	10.5	55.0	29.8
〃	14	10	12	18.8	32.1	5.9	31.3	——	10.8	57.4	27.8
〃	15	11	1	19.1	26.9	3.7	19.1	14.3	11.8	62.1	26.5
ブリ	15	2	14	14.7	26.0	5.7	38.5	12.7	7.1	48.3	23.6
〃	15	6	9	15.4	27.2	5.7	36.8	15.7	8.1	54.2	15.5
イナダ	17	5	24	14.6	18.7	5.5	37.5	19.2	7.4	50.4	28.2
〃	15	6	9	15.2	23.7	8.3	54.9	40.7	5.2	36.6	30.2
マサバ	17	5	24	15.8	21.1	8.0	50.7	14.5	4.9	31.1	28.5
ゴマサバ	17	5	24	15.2	17.0	7.8	51.1	16.2	5.4	35.5	26.4
マイワシ	17	6	22	15.5	25 4	6.2	39.7	33.4	6.8	44.0	31.4
マアジ	14	5	31	12.9	17.6	6.0	46.0	16.1	3.9	29.9	27.5
〃	15	5	19	12.4	19.5	5.8	46.8	——	3.5	28.1	32.3
〃	15	10	29	12.0	17.9	6.2	51.8	14.1	3.4	30.8	21.8
スズキ	14	7	30	11.6	17.3	6.7	57.5	14.0	2.5	21.4	15.7
トラフグ	14	12	14	——	18.3	——	63.1	10.6	——	21.0	22.0
〃	17	1	26	11.0	16.0	6.0	54.5	10.0	2.3	20.5	22.3
マフグ	17	1	26	——	18.3	——	64.0	20.2	——	21.2	14.1
タイ	15	3	26	10.6	14.6	6.9	65.1	11.0	1.5	13.9	9.0
アユ	11	7	30	——	18.2	——	43.1	26.0	——	30.7	——
〃				——	30.7	——	46.1	21.5	——	22.3	31.2
ヒラメ	15	2	25	10.5	16.6	6.0	57.4	11.3	2.5	23.4	15.7
イシガレイ	16	1	9	10.5	18.2	6.6	62.6	19.0	2.7	24.8	8.1
〃	15日間冷蔵			7.5	10.3	4.2	56.9	9.5	2.1	28.8	22.8
〃	14日間氷蔵			3.5	16.0	2.3	65.8	16.2	0.7	19.1	30.0

エキス窒素を更に前報に記載した方法によつて區分して見ると，興味ある傾向が現われる（第1表，第2表）。まずアルコール可溶窒素のうちアミノ態窒素が着色肉に於て断然多く，且つアルコール可溶窒素に對するアミノ窒素の割合も着色肉に多く白身肉に少い。即ち着色肉は全エキス窒素が多い上にそれに含まれるアミノ態窒素が絶對量並びに相對量共に一層多いのである。

更にエキス窒素をモノアミノ區とヂアミノ區とに分けた結果は，前者が魚種によつて甚だしい差がないに反し，後者は非常に大きい相違がある。即ちモノアミノ區窒素は各魚種とも大体近い値であつて，ヂアミノ區窒素だけが違うのであるから，魚種によるエキス窒素量の開きは主としてヂアミノ區窒素含量の差に基ずくことが知られる。之を全窒素に對する比率で表わして見ても第2表に示すようにモノアミノ區に於ては全魚種を通じて殆ど恒値であるが，ヂアミノ區に於ては濃色肉は白色肉の數倍の値にな

第 3 表　ヂアミノ區窒素の分布

魚名	漁獲年月日	ヂアミノ區窒素 (DFN)	ピユリン區窒素	アルギニンヒスチヂン區窒素 (AHN)	リジン區窒素 (LFN)	$\frac{AHN}{DFN}\times 100$	$\frac{LFN}{DFN}\times 100$
カツオ	15 5 29	443.7	29.5	302.4	69.3	68.2	15.6
〃	14 10 12	448.6	16.3	324.7	92.1	72.4	20.5
〃	15 11 1	501.3	16.9	350.2	104.9	69.9	20.9
ブリ	15 2 14	268.5	8.1	224.1	28.7	83.4	10.7
〃	15 6 9	341.3	9.8	280.9	40.9	82.4	12.0
イナダ	17 5 24	202.8	3.6	140.3	50.6	69.0	24.9
〃	15 6 9	286.4	9.2	210.6	38.9	73.6	13.6
マサバ	17 5 24	173.2	18.7	122.5	32.0	70.5	18.5
ゴマサバ	17 5 24	190.2	13.3	131.4	36.4	69.1	19.2
マアジ	15 5 19	111.3	3.1	53.0	51.1	47.7	45.5
〃	14 5 31	121.1	4.0	57.3	52.1	47.4	43.0
〃	15 10 29	121.9	6.6	68.6	44.9	56.3	36.8
スズキ	14 7 30	82.1	3.3	19.7	52.5	24.0	63.9
トラフグ	17 1 26	59.4	8.1	15.4	38.2	25.9	64.3
〃	14 12 14	61.3	9.1	18.3	31.7	29.8	51.8
マフグ	17 1 26	64.0	5.1	17.2	43.6	26.8	68.2
タイ	15 3 26	46.7	5.8	9.0	31.4	19.2	57.1
ヒラメ	15 2 25	81.5	6.1	15.5	59.4	19.0	72.9
イシガレイ（活魚）	16 1 9	81.4	24.5	16.0	38.2	19.6	46.9
〃（冷藏）	〃	64.7	20.4	16.8	29.8	26.0	46.1
〃（氷藏）	〃	17.0	8.9	3.1	5.3	18.2	31.2

つて居る。また両區窒素のエキス窒素に對する比を取つて見れば，肉色に應じて一方は次第に增加し他方は次第に減少して居る。これらのことから活動のエネルギー及び濃厚な肉味がヂアミノ區に由來することが考えられそうである。それにしてもフグ・タイ・ヒラメ等の甘味を有する魚肉がエキス窒素特にヂアミノ區窒素に乏しく，これと矛盾するようであるが，これはまた別の觀点から考察しなければならないのであろう。

両區ともアミノ態窒素はやはり濃色肉に多く白色肉に少いが，その両區窒素に對する比率はまちまちで，肉色との間に整然とした関係が見出され難い。しかしスズキ・フグ・タイ・ヒラメ等の旨みに富む魚種は両區ともアミノ態窒素の量及び比率が少い。このことはマグロの場合の產卵期を隔るに從つて，そうして肉味が增すに應じてアミノ窒素が減少する事実と一脈通ずるものがありそうである。同樣のことが鰹に於けるカツオにも見られる。一般に肉味はエキス中の遊離アミノ基に由るものと考えられがちであるが，事実は之に反してアミノ基以外の窒素が魚肉の味も構成するのであるまいか。

冷藏（零度）及び氷藏中に起るエキス窒素の変化をイシガレイに就いて調查したが，何れの場合にもエキス窒素の著しい損失があり，腐敗によつて失われる他に擴散による流失が起るものと考えられる。氷藏の場合には更に氷水による滲出が伴い，全体としての損失量は極めて大きい。但し鮮度は同一溫度下に貯藏しても氷藏の方が冷藏よりも良好であつた。

ヂアミノ區窒素の分布　ヂアミノ區窒素を銀塩によつて更に 3 區に區分した結果は第 3 表のようである。3 區のうちヒユリン區窒素は最も少く判然たる傾向も見出され難いが，アルギニン・ヒスチヂン區窒素は魚種による差が非常に大きく，即ちカツオ最も多く以下肉色が薄くなるに從つて少い。之をヂアミノ區窒素に對する比率で表わせば魚種を數階段に分けることが出來る。即ちカツオ・ブリ・サバはこの區窒素が 70～80% を占め，アジは約 50% で之に次ぎ，スズキ・フグは 25～30%，タイ・ヒラメ・イシガレイは最も少く 20% である。この傾向は肉色が濃くなるに從つてヂアミノ區窒素が多いことと一致して居る。

リジン區窒素も魚種による多少の差は見られるが，その差はあまり大きくなく，一定の傾向も示さない。しかし之をヂアミノ區窒素に對する比率で表わすと，表に見られるように肉色との間にはつきりした関係が見出される。而もアルギニン・ヒスチヂン區窒素と負の相関関係にあり，肉色が薄くなるほど値が大きくなる。

之を要するに，魚種によつてエキス窒素の含量に非常に著しい差があるが，その差の大部分はヂアミノ區窒素の多少に由來し，更にヂアミノ區窒素の差はアルギニン・ヒスチヂン窒素が大きく影響して居る。そうして肉色の濃い魚肉がアルギニン・ヒスチヂン區窒素に富むことは，魚の活動力やその他の生理現象と関連するのであろうが，濃厚な食味もが之に含まれるように考えられる。小玉[1]は histidine-inosinate が「かつおぶし」の呈味を構成すると述べたが，カツオ肉に特にアルギニン・ヒスチヂン區窒素が多いことから首肯されるようにも思える。

しかしこの區窒素のみが肉味の主体をなすものでないことは，スズキ・フグ・タイ・ヒラメ等の旨みを有する魚肉に却つてアルギニン・ヒスチヂン區窒素が少く，リジン區窒素の比率が極めて大きいことからも明かである。

文　献

1) 小玉新太郎：東京化學會誌，34，大正 2，751.

東北海區沿岸水溫の累年變化について

（昭和 23 年 7 月 28 日受理）

畑　中　正　吉

（東北大學農學部）

On the Secular Variation of Coastal Water Temperature in the North-Eastern Sea-Region of Japan.

M. HATANAKA

SYNOPSIS

A conspicuous periodicity of 9 years was found statistically in the yearly variation of surface water temperature at Shioyazaki (140°55′E, 37°00′N) and Chosi (140°51′E, 35°41′N). Some relations to the other districts were also mentioned.

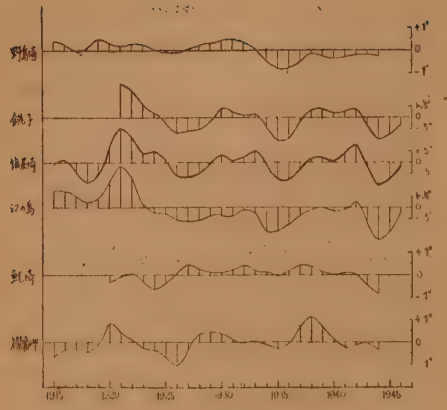
（1）各地年平均水溫の累年變化

1915 年以降，取扱つた 6 ケの觀測地点（第 1 表）の水溫[1]の年平均値の平年からの偏差の累年變化を平滑〔$1.4(2t_n+t_{n-1}+t_{n+1})$〕にすると（第 1 図），福島縣塩屋崎ではこの期間に 9 年の週期をもつて高溫年（1921, 1930, 1939 及び 1924, 1933, 1942）と低溫年（1918, 1927, 1936, 1944）とが規則正しく繰り返され，これは銚子の變化とも全く一致し，江の島にも近似して，海流の系統[2]の近似をしめしてゐる。北海道襟裳岬の高溫年（見掛け上 1920, 1929, 1938）も 9 年目であり，この低溫年（1918, 1926, 1935, 1944）も野島崎の低溫年（1917, 1926, 1935, 1944）とともに略々 9 年の週期が見られるが，岩手縣鮭崎では 9 年の週期は明かでない。

第　1　表

觀測地名	經度 (E)	緯度 (N)	觀測開始年	統計年度
野島崎	139°52′	34°54′	大正 2 年 (1913)	35
銚子	140°51′	35°41′	大正 9 年 (1920)	28
塩屋崎	140°55′	37°00′	大正 2 年 (1913)	35
江の島	141°30′	38°16′	明治 43 年 (1910)	38
鮭崎	142°04′	39°37′	大正 8 年 (1919)	29
襟裳岬	143°12′	41°56′	大正 2 年 (1913)	34

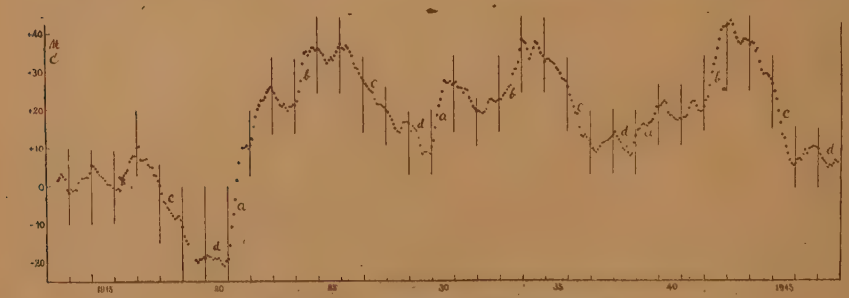
塩屋崎の高溫年が 9 年の週期をもつ 2 ケの系列から成り立つらしくみえ，1921 年をふくむ高溫年の系列が襟裳岬の高溫年の系列に一致し，1924 年をふくむそれが和歌山縣潮岬の高溫年（1915, 1924, 1933, 1942 に山が現れる）の系列に一致し，又襟裳岬の低溫年と潮岬の低溫年（1918, 1926, 1935 に谷が現れる）に塩屋崎の低溫年が現れるのも意味があるとおもはれる。



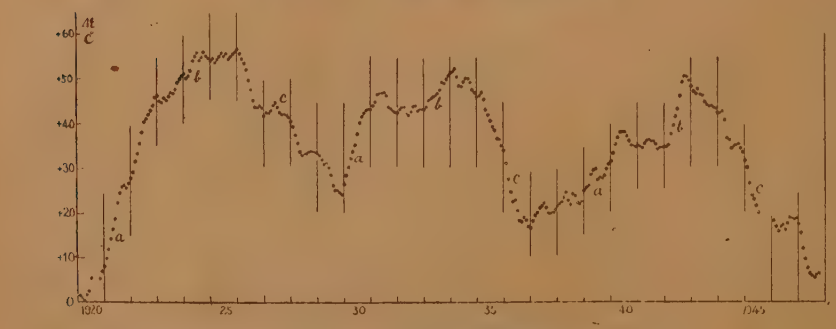
第 1 図　　各地全平均水温偏差

（2） 塩屋崎・銚子水温の長週期変化

塩屋崎水温各月の平均値（1913～1947）からの夫々の偏差の積分値を描くと（第 2 図），図中 a（1921, 1930, 1939）も b（1924, 1933, 1942）も曲線の勾配が上向き，平年より高温な月が連続して 9 年目毎，c（1918, 1927, 1936, 1945 の夫々附近）は曲線の勾配が下向き，平年より低温な月が連続して 9 年目毎，d（1920, 1929, 1938, 1947）も亦 9 年目毎に規則正しくみられる。しかも a, b, c, d 以外の相對應する年も略々近似して居り，從つて全体の模様が相似ておこつてゐる。銚子（1920～1947）でも同様（第 3 図）に塩屋崎と同じ年に a, b, c が見られる。又偏差の積分値の曲線では襟裳岬（1921, 1930, 1939



第 2 図　　塩屋崎各月水温偏差積分値



第 3 図　　銚子各月水温偏差積分値

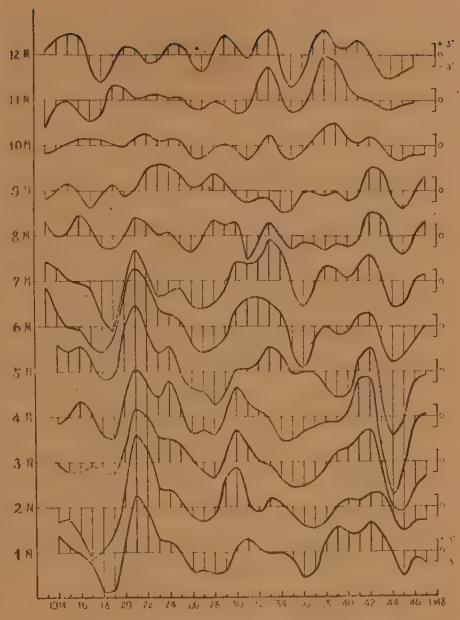
に上昇曲線，1918, 1927, 1936, 1945 に下降曲線）で a と c が，潮岬（1915, 1924, 1933, 1942 に上昇曲線）で b が明かである。

（3） 塩屋崎各月水温の累年変化

塩屋崎で 1 月から 12 月まで各月毎の平均水温の平年からの偏差の累年変化を平滑にすると（第 4 図），概して高温年は各月とも高温，低温年は各月とも低温で，これによつてみると，1 月 2 月の多期の変化には a 系の高温傾向が現れ，5 月以後の夏期の変化には b 系の高温傾向も現れてゐる。したがつて多期又は夏期（7 月）の変化は年の変化とも近似してゐる。

塩屋崎・銚子では黒潮親潮の影響をうけることが強く，且つ一旦高温に転ずるとその状態が持続する傾向が著しいので，比較的明かな週期が現れるものとおもはれる。田島氏[3]は中緯度高氣圧の変動に 9 年の週期を見出し，福田氏[4]は中緯度高氣圧も低温な海域で発達する如くであるといふが，9 年週期の原因は明かでない。

終りに種々御指導御鞭撻を賜つた東北大學今井丈夫教授，水産試験場木村喜之助博士に厚く感謝する。



第 4 図　塩屋崎各月水温偏差

文　献：
1） 海洋調査要報及び各地験潮観測所。
2） 宇田道隆（1938）：東北海區に於ける海況の変動について。水試報告 No. 9.
3） 田島節夫（1945～1946）：中緯度高氣圧の動静と季節予報。東北地方長期予報研究会報。
4） 福田喜代志（1945）：海水温の変化について（その 2 中緯度高氣圧変動との関係）同上。

二十四年度年會研究發表講演要旨

生物及海洋部門

（1）マイワシ鱗の休止帶形成の時期その他について　久保伊津男・服部　仁（第一水產講習所）　主として昭和 23 年 6 月 22 日 — 10 月 21 日にわたつて東京湾，相模湾，及び外房から集めたマイワシ 526 個体の各から正常鱗各 1 枚を選擇して得た材料に基いて休止帶形成の時期，出現位置，年齢との関係，及び放射條数と体長との関係について述べた。詳細は資源科学研究所彙報，第 14 号（昭. 24）及び神奈川縣漁業増産対策協議会報告，第 2 号（昭. 24）に掲載の予定である。

（2）アキアミ *Acetes japonicus* KISHINOUYE の生活史に就て　吉田　裕　朝鮮西岸黄海沿岸に産するアキアミの生活史に関して，雌雄の生殖巢の熟度，交尾，産卵，成長及寿命等に就て観察した。夏季 7—8 月に産卵された稚仔は短期間内に成長する。翌年の 7 月になれば雌雄共に成熟して交尾し，稍遅れて 7 月下旬頃には産卵する。交尾により雄から精を受けた雌が 8 月頃を限度として全く見られなくなること，雄では精巢の熟度及交接突起の発達の状態から，雌雄共 8 月頃を限度として，以後は次の代の蝦が入れ代つていることが考へられるので，アキアミは 1 年で寿命を完了するものと思ふ。

（3）渡良瀬川流域でとれた小形のソウギョ及ハクレンに就て　中村守純（資源研）　別根川本流との合流点より稍々上流の渡良瀬川流域で，昭和 23 年秋より 24 年春にかけて，小形のソウギョ及ハクレン約 2 貫目が，投網，地曳網及カイボリ等により漁獲された。之等は標本調査の結果少くとも利根川水系のどこかで蕃殖したものと思はれる。

（4）日本産主要魚類の成長　第 3 報　レンコダヒ　安田秀明（第一水講）　体長群別に輪紋長の度数分布曲線を描くと，いくつかの山が顯はれる。低年魚群と高年魚群とで第 1・2 の極大値が略々一致することから統計的に第 1・2 輪紋の形成時の鱗長の範囲を決定した。第 1・2 年目に顯はれる輪紋の数は夫々 1～5 であるが，その平均値は一々年に 2 本宛で，第 3 年目からは一輪宛であることが分つた。第 1～4 年目のものゝ計算体長は 12，18，22，25 cm となつた。この結果は東支那海で漁られたものゝ期別体長分布曲線（山本氏測定）から巢のうつりかはりをたどることによつて確められた。東支那海でとられてゐるものは 2 才魚と 3 才魚が主で全漁獲高の 80 %を占める。

（5）魚眼の近点に就て　（予報）　田村　保　（東大水実）　Beer（1874），山本（1931）等により魚眼の近点距離は約 8～30 cm とされてゐる。筆者は別の方法で測定したが，体長 6.9～15.4 cm のイサキで近点距離 3.3～6.0 cm，体長 5.6～6.2 cm のメバルで 3.7～4.6 cm，体長 21.5 cm のブリで 2.2 cm と云ふ結果を得た。未だ測定尾数も少いし，方法的にも誤差を大きく生ずる所があるので予報の域を脱しないが，この値の方が生態的にも無理がないやうに考へる。

（6）網走湖のワカサギの食性について　（予報）　石田昭夫　（北水試）　網走湖のワカサギは *Bormina longicortris* と *Sinocalanus* の何れか一方を偏食する傾向がある。この現象はプランクトンの垂直分布とワカサギの索餌遊泳層との関係のみでは説明出來ない。著者は Bormina と Sinocalanus の相互の量的の差異の甚しい場合はワカサギが一方を幾分選択的に捕食するのではないかと考へた。

特別講演　サバ型魚類の生活史の研究　内田恵太郎　（九大）　サバ型魚類がサバ科乃至ワラ科を中心として，大洋高速遊泳生活のカツオ系（マグロ科・カツオ科）と大洋深層生活のタチウオ系（クロタチカマス科・タチモドキ科・タチウオ科），及びカマスワラ科を通じてカジキ型類に分化してゆく経路を，自分の明らかにした生活史上の資料（サバ・サワラ・ソウダガツオ・オシロイダチ・

タチウオの生活史，カツオ・カマスサワラ・クロタチカマス科等の幼期の断片資料）と既存文献とによつて論じ，併せてサバ型魚類の幼期の特徴について概説した。

（7） フナの品種に関する研究 第3報 上田市附近のフナ　岡田彌一郎・中村守純（資源研）長野縣上田市附近の溜池で採集したフナに就き調査した結果，体高が高く，銀白色のギンブナと，体高が低く赤褐色のナガブナ（仮称）の2品種があることが明になつた。而してナガブナは Temminck et Schlegel の *Carassius burgeri* にその形が略々一致する様である。

（8） 鯉の優良品種に関する研究 第一報 種苗用鯉の交雑種に就て　松井魁（第二水講）形態上真鯉型の魚を支配し，真鯉系 88.2%，独乙鯉系（革鯉型，鏡鯉型）11.8% の3群を生じたので鱗型，体型を比較研究した。独乙鯉系は劣性的遺傳因子 e その特徴は鱗型に明瞭に現はれる。体型では真鯉系は独乙系に比して，体高高く，体巾廣く，吻長短く，而も肥滿度偉大なる優良な体型を示し，種苗用としては，鱗型に依つて真鯉系を撰別するのが適当である。

（9） 鯉の優良品種に関する研究 第二報 トビ鯉の形態的特徴に就て　松井魁（第二水講）同一の親魚から孵化した稚魚を同一環境下に於て，同一養殖技術で飼育した場合，成長の特に優秀な所謂トビ鯉を生ずる。普通鯉とトビ鯉との形態的特徴に関し生物統計学的に比較研究し，トビ鯉は普通鯉に比較して，吻長短かく，体高高く，頭長及び胸鰭の位置が前方に，臀鰭及び腹鰭の位置が後方に存在し，臀鰭，背鰭の長さが短かい点，並びにトビ鯉の形態的特徴は環境上の支配ではなくて遺傳因子に依るものである点を明かにした。

（10） コイ，フナ交雑種の雄の不治の細胞学 研究　松井佳一・小島吉雄（京大）コイ，フナの交雑種の雄が不胎であることは松井（1933）松井牧野（1943）が報告した。そして染色体数はコイ n=52，フナ n=47，交雑種は両親の和で 2n=99 であることを報告した。交雑種の精巣では精原細胞の分裂は正常であるが第一精母細胞から成長期に入らんとする時期に精巣の一部では核内に異常濃縮が起り，染色体が対をなさず，大部分では減数分裂の成長期に入つて異常濃縮を起して死滅状態に入つてゐる。

（11） 動眼筋室の変遷より見たる魚類両棲 爬虫類鳥類及び哺乳類の類縁及び分類に就いて 種の進化は定向か無定向か　國枝溥（東大）動眼筋室の変遷の過程を観察した所結果に適するもの三つが考へられる。第一 Evolution of species follsws the variation of "special character". 第二 Evolution follows Pre-determined courses. 第三 Evolution develops in blocks of successive stages. 硬骨魚類の種（Species）が進化すれば必ず新種，動眼筋室殊に副蝶状骨の形質に顯著なる変異が現はれる。而して動眼筋室の進化の進路，段階，及び形態の相違で種の類縁及び分類を明かにすることが出來る。種の進化には二つの場合がある。一つは副蝶状骨の形質が下級より上級の段階に変遷する。之れは定向進化であることは疑ひがない。他の一つは元種と同段階上に新種が生れる場合である。此のときは副蝶状骨の形態に著しい變異があらはれ，その進化の方向は定まつてゐないと思ふ。又変種（Variety）或は品種（Form）の進化では通例それ等が含まれる種の範囲内で行はれ，その方向は定まらない。然し斯くの如く進化が同じ段階で起つて生れた種，変種及び品種もやがて上級の段階に進むのであるから一つの群として進化を観るときは進化は定向であると信ずる。進化は無定向と說く研究者はかゝる段階的の形質の変異を見て主張するのであらうか。

（12） 養魚飼料に感光色素の利用　稻葉傳三郎（第一水講）感光色素イルミノール RII を飼料に混じて当才鯉，2才鯉，3才鯉の成長を比較した。試驗期日は 50 日，100 日，150 日であつた。用ひた飼料は植物質 3，動物質 1 の割合のものでその乾燥量 1 kg に対し 1 50,000 RII 液 400cc を加へる割合とした。当才魚に於ては体長，体重は增加の傾向をかしたが体高は殆ど差がなかつた。2才

魚では 100 日，150 日の何れも成長良好でもつて，その餌料の増肉係数を 0.49～0.54 を減せしむる事が出來た。餌料に RII を混ずるだけでその消費量を約 1～1.6 割減ずる事になる。

（13） カワノリの生活史について On the Life-History of *Prasiola* (Ag.) Menegh.　藤山虎也 Toraya FUJIYAMA （東大） 從來カワノリの生殖については，外國産のものでは無性生殖のみ，日本産のものでは配偶子による有性生殖が報ぜられた。奥多摩，入川分流に時ける数年間の観察及培殖研究により，カワノリが 11～4 月配偶子に依る有性生殖を続けた後，春夏を主とし 7～9 月不動胞子による無性生殖の反復により飛躍的に増殖を遂げ，之等葉体に 11 月前後より有性生殖が行はれる事を確めた。

（14） アマモ類の生態学的研究 （II）　新崎盛敏 （東大）

（15） アサクサノリの育種的研究 (II)　新崎盛敏 （東大）

（16） テングサの増殖に関する研究 （III） マクサ発芽体の後期生長に就て　殖田三部・片田実 （第一水講） マクサ *Gelidium Amansii Lmx.* の発生に就て前報以後の経過並びに生長を阻碍する 2, 3 の要因を調べ，日生長度を明かにした。第1次の発芽枝は普通直立する。而して第2次の発芽枝の伸長方向によつて爾後の経過に顕著な差異を生ずる。即ち第2次発芽枝が直立する時は叢生直立体として，それが水平に伸長する第合は偏匍匐体として発達する。又幼芽の時機に動物特に巻介類によつて喰害される数量は甚だしいものがあり，雑藻の被包特にクモノスヒメゴケ等の微小紅藻の害も大きく，この場合幌体は黄繊化現象を呈して枯死する。幌体の生長は夏秋の候は緩慢で 1 月以降際立つて旺盛になる。

（17） テングサの増殖に関する研究 （IV） マクサの実験発生学的研究 （第一報）　片田実 （第一水講） マクサの胞子発生に及ぼす外囲條件の作用を室内培養にもつて実験した。初期発生の最適水温は 23°C 26°C 位であり，最高限界は厳密には決定し得なかつたが 29°C 位であらう。低温程発生の速度は遅くなるが，健全で少くも 12°C 迄は枯死しない。標準比重が 1.0105 の低鹹水でも，良く生長し得るが，低鹹程假根が伸びない点は注目される。光線波長の作用は発生段階によつて相違し，初期に於ては抑制的に働くが，少しく発生の進んだものではその影響は減じ，特に緑色光はむしろ促進的に働くらしい。この時機による差は紅色々素体の形成過程と密接な関聯があらう。

（18） 相模湖の植物変色　稲葉傳三郎 （水講） 相模湖に於て昭和 23 年度に 3 回に亘り植物変色が見られた。第1回は鞭毛虫 *Peridinium inconspicum* によるもので 7 月 20 日より 8 月 5 日迄に最も著しく水色は濃褐色を呈したものである。1cc 中の個体数は 15.4 万に及びプランクトンの約 98% を占むる單調なものであつた。第 2 回は 8 月 25 日より 9 月 3 日に著しい繁殖した珪藻 Melosira granulata (73.6%) と緑藻 Golenkinia radiata (24.5%) との混つた黄褐色ものであつて 1 cc 中 6336 個体約 3.8 万個体並びに 2400 あつた。第3回は 10 月 30 日より 11 月 10 日迄に見られた鞭毛虫 Glenodinium sp. (約 96%) による單調な濃褐色のものであつて 1 cc 中に約 1.5 万に及んだ。

（19） 東京都村山，山口両貯水池に於けるプランクトン水平分布　小島貞男 （東京都）

（20） 静岡崎南東一断面に於ける水塊とプランクトンの関係について　松井浜義・長谷川文男 （東北大） 水温，塩素量特に触媒活性度より判定した断面に於ける水塊分布と浮游硅藻の定性的分布とが良く一致した。

（21） 「北海道西海岸に於けるケラチユウムの分布と対馬海流に就いて」　仮塚篤 （北水試） 北海道西海岸に於ける Ceratium の出現種と，その分布範囲を調べ更にそれらの変動の海洋学的解釈を試みた。(1) 忍路湾の場合暖流系の Ceratium は夏期から冬季にかけて出現し 10 月頃を中心にその種数及量に於て Maximum に達する。此の事は神威岬北西 30～50 浬 50 米層水温（対馬海流の主体

水温とみなす）の変動に一致し，この時期の沿岸に於ける海流勢力の影響を指標する，(2) 秋期から冬期にかけての沖合の分布からみると江差沖合，神威沖合及び北方海區と夫々別水塊を暗示するチラチュウムの組成をなしてゐる。尚青森縣權現崎西方沖合の 11 月の出現種及び分布に就き北海道西方沖合側と比較した。

(22) 東支那海のプランクトンに就て　千葉卓夫（第二水講）　黄海に於けるプランクトンは植物性プランクトンが多く相川教授の調査した当時の渤海湾系のプランクトンに類似してゐる。MaC. ラインに沿う漁場は之に反して植物性プランクトンの組成は簡單で種類も少く，動物性プランクトンは優勢で，暖流性のプランクトンが多く認められる。支那沿岸の漁場は植物性プランクトンは沿岸性のもので，動物性プランクトンは暖流系のものが多く，沿岸水帶と暖流の交流する區域と思はれる。

(23) ホツケ (*Pleurogrammus azonus*) の食餌並に漁場プランクトンの観察　元田　茂・佐藤　重勝（北大）　昭和 23 年春北海道留萌附近の漁場で旋網（漕曳網）で漁獲されたホツケの食餌は主として *Calanus Plumchrus* より成つてゐるが，この外屢々 *Euphausia lanei* 及鰊卵も捕食されてゐた。しかし終漁期には食餌組成は稍複雑となり魚群が散乱し始めた事を示した。漕曳網漁法の対象となるものは Calanus 集群と索餌中の密集魚群であるが，Calanus 集群は北向流の優勢な日に潮境に形成されるものである。

(24) 東海，黄海の底棲生物とその分布　松井　魁・高井　徹（第二水講）　トロール網に權網する底棲生物の主なものは *Tetraxonida. Cybrozea. Monaxonida. Aleyonacea. Stomatopopa. Actinaria. Macrura. Anomina. Beanchiura. Lamollibranchiata. Schaphopoda. Gastropoda. Cephalopoda. Crinoidea. Qbhinoidea. Asteroidea. Opiuroidea. Hylothuroidea* 等であつて，各漁場別に，個体数及び容量を測定し，夫々百分率組成を示し，Dooimant sp. Chacacteristic sp. を挙げ，各生物の量的分布を明かにし，漁場との関係を述べた。

(25) 外圍の変化が魚類に及ぼす影響　第9報　環境水の溶存酸素量が魚類の酸素消費量に及ぼす影響　田村　正（函館水産）　魚類にとつて環境水に溶存する酸素量の多少が呼吸生理に如何なる影響を及ぼすかは従来多数の研究者によつて実驗され講義された。著者は海産魚7種に於て開通式呼吸室を使用し，環境水の溶存酸素量と魚の酸素消費量に就て観察したので，これが結果を述べる。溶存酸素量の減少には無関係に或る一定量の酸素攝取が努力されることは一般に認められるが，魚の習性によつては或る程度の相違も認められ，大体活動性で平常時に酸素消費量の多い魚は溶存酸素量の多存量が他の魚に比べ高い処に限界点があり，これを過ぎると酸素消費量も減少し，又これがために死に至る。

(26) 多数の集魚燈を定置網に併用する漁法について　第三報　佐々木忠義（科研）　本報に於ては，第一，第二報に於て紹介した実驗の規模や方法に従つて進めた実驗の経過及びその結果について紹介した。尚，この研究成果に基づき今年度行ふ同様な漁法（今年度は集魚燈列が垣網と殆んど 180° の方向に沖方に延長する）について簡單に紹介した。

(27) 鮑呼水孔数の変異について　猪野　峻（水講）　日本産鮑属4種について，その呼水孔数の調査をなし，各種の水平及垂直分布と孔数の間に関聯あることを述べた。

(28) 極東産エゾアハビと米國産エゾアハビ　猪野　峻（水講）　従来日本北部及朝鮮に産する鮑所謂エゾアハビは米國北太平洋岸に産する *Haliotis kamtsthatkana* Jon.s と同種とされたが，両國産標本を貝殻及び乾体について比較の結果全く別種で極東産エゾアハビは *H. kamtschatkana* でないことが分つた。筆者は生態・形態上の比較特にエゾアハビの南方移殖に依る実驗的結果から極東産エゾアハビを *H discus hannai* と改名した。

(29) マガキ寄生一幼吸虫 *Gymnophalloides tokiensis* の発育に就て　保科利一（水講）　本虫の千

葉縣入幡町海岸に於けるカキに寄生する時期は6－9月迄の間で寄生の劇しい時期は7月下旬から9月上旬に至る水温約27～30°位のときと認めうる。8－9月の間でカキに寄生後約1ケ月余で幼虫の発育を完成するものと認められる。本虫はマウス及びネコに寄生し，約72時間で卵を有する成虫となり，マウスでは5月間寄生を認め，ネコにはマウスより長く寄生し完全な成虫となる。

（30）真珠の生因に就て　松井佳一（日真研）　真珠の生因については古来種々の学説があるが西川（1907）Severdes（1913）は真珠の外套膜上皮細胞により形成せられる真珠袋説を主唱した。これは現在養殖真珠技術の基をなすものであるが，それは一種の組織移殖の方法でもつて，天然真珠の生因を充分に説明してゐない。余等は実験の結果により一種の傷癒ホルモン様物質の刺戟による上皮組織の異常増殖と細胞機能の轉換により真珠袋が形成せられることを認める。

（31）カキの育種学的研究（第四報）　今井丈夫・酒井誠一・結城了伍（東北大）　北海道，宮城，及び廣島系統のカキと之等の第一代雑種を人工飼育法によつて採苗し，之を北海道有珠湾，宮城縣女川湾，同萬石浦，三重縣的矢湾及び米國の Puget Sound の Vaughn 湾に移植して養殖試験を行ひ，生長度，斃死率及び身入調査した処北海道及び宮城系統のカキは有珠湾，女川湾，萬石浦のやうな北方海區に適應して居り，廣島系統のカキは的矢湾のやうな高温海區に適應して居る。之等を交雑したものは北方海區にも又南方海區にも適する事が大体明らかとなつた。

（32）キグチ（*Pseudosciaena manchurica* J. et T.）の生態学的研究　松井魁・高井徹（第二水講）　昭和22年12月より24年2月迄下関を基地とするトロール船12隻及び23年9月より24年1月の間4回トロール船に乗船し得たる材料に就いて，体長組成，肥満度，漁期別に依る雌雄混合割合，年齢組成，成長度，成熟度と産卵期，漁獲水温及び漁獲深度と夫等の体長組成等より，キグチの生態を明らかにし，漁業との関係を述べた。

（33）カキ種苗生産実験　今井丈夫・酒井誠一・結城了伍（東北大）　要約 無色鞭毛虫(Monas)法に依るカキ種苗の生産実験に関し1947年及び1948年に行つた実験成績を報告した。好成績のものでは飼育仔虫の70%，50%を附着期稚貝とすることが出來たが，一般に成績は不良でもつて，未だ確実な結果を期待する処まで行つて居らない。今後の研究に依つて，飼育方法の確立に努めたい。

（34）木船虫害防除の研究　第七報　馬渡静夫（資研）　海産穿孔動物の生活史段階は虫害進行の点より新しく分類し直すことによつて防除対策を明かにすることが出來る。又，木船にとつて從來閑却された点は船体の吸水による影響である。吸水は重量，硬度，強度に影響し，腐朽，弛緩に関係する。防水，防虫方法として合成樹脂の優秀性を認め，その強度的関係を調査し，將來の木船が合板又は強化木を以て建造されうる可能性を示唆した。

（35）アコヤ貝介殻運動の週期性（1）　小林新二郎・東畑正敬（富士真珠研究所）　アコヤ貝の介殻運動を貝体生活の1指標と見なし，自然状態下に於てその運動を記錄せしめた。1948年4月23日より6月22日迄春季2ケ月間の結果を報告する。介殻運動が横紋筋に依る開閉運動と平滑筋に依る閉殻作用とより成ることは衆知の如くであるが，後者には平均晝間9時間弛緩，夜間15時間緊張の週期性のあることが明かになつた。この週期には年変化があるが，それに就いては改めて報告する。

化　學　部　門

（1）魚肉結合水に関する研究（第3報）　秋場稔（函水專）

（2）鯉肉ミオシンの物理化学的性狀　須山三千三（水講）　活きてゐる鯉の筋肉より 1N KCl-K_2HPO_4 液（pH 8.5）に可溶性の蛋白質をとり，塩析及び稀釈沈澱を反復してミオシンを精製した。

この溶液は乳白色粘稠性の流動体で，等電点は pH 5.1～5.2 に，最低酸・塩基結合点は pH 6.1～6.2 に在つた。純水には不溶性で pH 7.2 に於て 1.2 N KCl 液にはその 80%が液解し，1～2 N KCl 液には全部が液解した。然し乍ら等電点附近に於ては塩類存在下でも溶解度は極めて小であつた。これを塩析するに要する最低硫安量は pH 7.4 に於て 21.4～22.6%であり，又粘度は陸上動物とそれよりやゝ大であつた。之等の結果を既往の文献の示す所と対比し論述した。

（3） 魚臭成分の化学的研究 （第三報） 鮭粘液成分の検索 小幡彌太郎・山西 貞 （北大） 要旨 鮭の体表より粘液を採取し，ピクロロン酸を加へ，ピクロロナートとして顕微鏡下で結晶型及び融点を測定し，合成品と比較した結果，ビペリヂンとアセトアルデヒドの反應生成物及び S- アミノヴアレリン酸のピクロロナートと同一性質のものを認めた。その他に2種の塩基の存在を認めた。又魚臭の合成を試み，次の結果を得た。即ち，鮮魚臭はビペリヂン，ビペリヂンアセトアルデヒド反應生成物（恐らく 1.1-Bi.-piperidin-ethan）より成り，此の濃厚なものが淡水魚臭で，之にトリメチルアミンが加はると鹹水魚の臭氣と成り，稍鮮度の落ちた魚臭には，S- アミノヴアレリアン酸が含まれ，更に鮮度低下臭にはメチルメルカプタンやインドールが之等に加はる。

（4） 浅草海苔の緑色について 小幡彌太郎・山西 貞 （北大） 要旨 紅紫色アサクサノリを焙ると美麗なる緑色となるが，此の緑変最適温度は 160°C である事をミクロ融点測定装置に依つて確めた。此の緑変の際は紅色の Phycoerythvin が脱水素作用を受けて青色の Phycocyan に変化し，之が Chlorophylla と相俟つて鮮緑色を呈するもので，此の際水素受容体（恐らくカロチノイド）の存在が不可欠である。

又店ざらしのノリが紅色に褪色するのは太陽光線によつて Phycocyan 及び Chlorophyll が喪失する爲で，此の際，濕氣及び空氣（酸素）がなければ全く褪色は起らない。何れか一方存在する時始めて褪色するが，両者共存すれば褪色は非常に速かである。アサクサノリは又アルカリ性で緑色になり，酸性にすると pH 6.8 で再び紅紫色となる。加熱によつて完全に緑変したものは酸に対して安全で紅色とはならない。

（5） アサクサノリのビタミンC含量について 片山輝久・矢吹躍男・富山哲夫 （九大） アサクサノリの V.C 量について既往の研究結果が區々である理由を，原料の生育環境要因の変化，採取時期，乾燥條件，保存條件等の角度から檢討した。その結果主として乾燥後保存中の濕実により V.C 含量が著るしく左右される事を明かにした。

（6） 魚肉鮮度の呈色鑑別法 小幡彌太郎・座間宏一 （北大） 魚肉鮮度の低下と共に有機塩基を生ずる，p- キノンは之等有機塩基と結合して夫々独特なる呈色反應を呈する。特にリジンが細菌の作用で分解した際に生ずるビペリヂンとは濃度に依り赤色又は赤紫色の反應を示す。之の原理を應用して魚肉鮮度の簡単なる呈色鑑定法を考案した。第一報に於ては魚臭成分と p- キノンとの呈色反應について述べ，第2報に於ては p- キノンを用ひて実際に鮮度を判定した例について述べた。

（7） 魚介類鮮度の新簡易測定法について （第二報） 森髙次郎・秦 滿夫 （東大） 前報に於ける測定方法を簡易化すべく実驗を行ひ，次の結果を得た。

（一） 緩衝液は通常鮮度測定が必要とする程度の試料の場合は必要としない。

（二） 反應濕度を 40°C とする時は，反應時間を正確に一定にする必要がある。70°C で 30 分行へば，測定値は略一定となるから，適当である。100°C なる反應温度を採用すると測定値は 10 分の反應で略一定に達するが之を採用することは檢討を要する。

（三） 除蛋白は，三塩化醋酸の使用の外，燐酸々性にすることによつても可能である。

（8） 柔魚の完全利用に関する研究 谷川英一・柴田 猛 （函水專）

（9） 魚鱗箔の研究 小幡彌太郎・五十嵐久尙・石田昌男 （北大）

魚の鱗や鰾が光るのは反射組織による。此の調製試料を魚鱗箔と称し，模造眞珠，光輝セルロイド等の原料となつて居る。魚種は欧米ではウグヒ，コヒ，イワシ，本邦ではタチウオが撰ばれて居る。光沢を放つ成分は古くからグアニンといはれて居る。我々も定性反應の結果プリン塩基を主体とする事を認めたが，更に塩酸塩について元素分析を行つた結果，之がグアニンである事を確認した。しかし精製した純結晶は最早光沢を放たない。故に魚鱗箔が光る爲には微量な副成分が必要である。

$C_5H_5ON_5 \cdot HCl + 2H_2O$ として	C	H	N
理論数	26.85 %	4.51 %	31.32 %
分析値	26.97 %	4.37 %	31.68 %

（10） 抹香鯨体各部油脂の性狀　森高次郎・佐伯誠道　（東大）　抹香鯨の小腸，大腸，肝，腎臓等各々の内臓油の研究は未だないので，著者等は油脂代謝への考察及び利用上に役立つ様，各種内臓油を抽出し，其の理化学的性質を調べた。

その結果，大，小腸油，肝油は脳油，皮油に比し不鹸化物量が其の約半分に過ぎざる事，不鹸化物量と脂肪酸の平均分子量は逆比の関係にある事，沃素價は混合脂肪酸に於ては脳油のみが著しく小さく，皮油，大，小腸油は殆んど同一で稍大きく，不鹸化物に於ても脳油が最小，大，小腸油は殆んど同一で之に次ぎ，皮油が最大である事，脳油は特に抹香特有の分子量小さき固体酸を有する事，内臓油は，むしろ有鬚鯨油に近く，抹香鯨と有鬚鯨油との中間にある如き傾向を有する事等の幾多の事実を認め，且つ考察を進めた。

（11） 鰹節製造中に起る油脂の化学的変化　須山三千三　（水講）　新鮮な鰹の腹肉に一般の鰹節製造法と同じ條件で煮熟，焙乾及び黴付を施し，之等の工程中に含有脂肪が如何に変化するかを見るため，各工程毎に脂肪をエーテル抽出し，それについて種々の特数を測定した。其の結果，煮熟及び焙乾に依つて脂肪の屈折率，酸價及び鹸化價は增大し沃素價は減少するが，黴付に依つて酸價は急激に，沃素價は徐々に夫々增大し，屈折率及びエステル價は減少してゐるのが見られた。又過酸化物態酸素の量は一番火附近が最も多かつた。色調は淡黄褐色より次第に濃赤褐色に変化し，然もエーテル抽出物は濁濁してゐたが，此の濁濁は黴付に依つて消失した。

（12） 油脂の酸化を防止する化合物の作用機構に関する研究　（第1報）　ハイドロキノンの酸化防止効果に対する油脂の精製度の影響　（第2報）　油脂に加へたハイドロキノンの行動　（第3報）　油脂に加へたキノンの行動　石尾眞彌・丸林　聰・富山哲夫　（九大）　第1報　精製度を異にした鮫肝油にハイドロキノン（HQ）を加へた場合，水分，蛋白分解物，過酸化物等がHQの酸化防止能を低下させた。他方新鮮なイワシ油に酸化した鮫肝油及びHQを加へると，予想に反してHQの酸化防止能が高まり，またアルカリ精製鮫肝油に酸化スクワレンとHQとを加へたのでは全く防止能が認められなかつた。この原因はHQの酸化はQで停止せず，このQは恐らくグリセリール基を酸化してHQ⇄Qの可逆反應を繰り返しつゝ酸化を防止するものとの新仮説を提唱したい。

第2報　グリセリール基の如き上記の可逆反應に関する化合物を含まない基質としてスクワレンを選び，この酸化防止に対するHQの効果はグリセリンの添加により著しく高まるのを確かめた。また過酸化物の多い油脂にHQのアルコール溶液を加へると，油の過酸化物で速に減少したHQは再び徐々に增加する。之等の結果からHQ⇄Qの可逆反應はグリセリン或はアルコールの如き水素donaterの存在で円滑に進行するものと説明される。またHQの過酸化物による酸化には4個の電子の移動の起ることをも指摘した。

第3報　スクワレンに加へられたQは長時間反應させないと防止効果を示さないし，更にグリセリンを加へても防止効果を高めない。またQはエタノールと放置しても短時間ではHQに還元され難

い。しかし HQ とエタノールの混合物にオレイン酸の過酸化物を加へると，速に HQ は減少し，次に再び HQ が増加するのを確かめたので，Q→HQ となる爲には Q が発生機に生成した活性化された分子であることが必要と推論した。

(13) 肝油の安定性 (第3報) 合成ビタミン油中におけるビタミンAの破壊と過酸化物の増加との関係 阿部芳郎・井原豊子・武藤暢夫 (慶大) ブチリン，ラウリン，ステアリン，オレインにビタミンA濃縮物を溶解せる油について 40°C, 80°C で酸化させた場合のA分解と過酸化物増加との関係を見た。40°C の場合オレインにあつては從來の不飽和油脂と全く同じ様な曲線を示すが，飽和グリセライドにあつては予期の如く過酸化物の著しい増加は見られずビタミンAが直接に酸化分解されて行く様に思はれる。80°C においては油の重合が起るため，両者の間に正規の関係は認められなかつた。

一般に言つて酸化速度の早いのは抗酸化物質を含有して居らぬからであらう。

(14) アブラ鮫肝臓のビタミンAに関する研究 (第2報) 肝臓中に於けるビタミンAの分布 山村彌六郎 (小名浜水高) 前期に引続きアブラ鮫肝臓の各個体別V·A·濃度の頻度数，V·A·濃度と体長(性別)及び肝臓重量との関係，肝臓の色彩とV·A·濃度との関係並に体長による色彩の顯れ方を見，更に肝臓を数個の部位に分けて，その中に於けるV·A·の分布並に含油量を調べ，肝臓の大小，色彩に拘らず，Aが或る一定の分布状態を示すことを述べた。

(15) 魚類脳のコレステロール，燐脂体及びセレブロシツド含量に就て 萩野珍吉 (第一水講) 10 種 14 試料の魚類腦の分析結果によると，コレステロール含量は海産硬骨魚類腦では新鮮物に対し，1.45～2.51%で大体一定，コイは稍少なく，サメ，エイの類は更らに少ない。尙コレステロールはほとんと遊離の状態で存在してゐる。全燐脂体含量もコレステロールと同様に海産硬骨魚では4.14～6.37%で大体一定，コイは稍少なく，サメ，エイの類は更らに少ない。セレブロシツド含量はマグロ 0.76～0.99%，カツヲ 0.96%であつた。

(16) 水産動物肝臓の造血成分に関する研究 森 康夫・堀口吉重・富山哲夫 (九大) 肝臓のエキス成分が低圧負荷耐性を増強すること，及び原子爆彈症にも有効なることを確認したので，更に進んで有効成分の適崎なる檢定方法を考案し，これにより水産動物肝臓の有効成分は陸産のものゝそれと比べて劣らないことを示した。更に有効成分を活性炭素により純化し，吸着法による純度の極限に迄到達した。

(17) 海獸インシユリンに関する研究 高岡道夫・齋藤 要・横山 彰 (北大)

(18) 血液凝固阻止物質に関する研究 (第一報) 辻野 勇 (日東理研) 血液固凝阻止物質としては，糖類，硫酸エステル以外にも数多く知られてゐるが，実際に臨床的に使用され得るものはヘパリン位で，他のものはいづれも毒性強く生体には用ひられてゐない。ヘパリンに代るべき血液凝固阻止物質を得るべく，天然の硫酸エステルとして鮫軟骨のコンドロイチン硫酸，合成品としてグリコーゲン硫酸，アルギン酸硫酸を用ひ試驗せるに，アルギン酸硫酸は毒性きわめて少く，凝固阻止力もヘパリンに比しかなり有力なものであることを知つた。アルギン酸は將來この様な生理的方面に関し廣い應用面を開拓し得るものと思はれる。

(19) 鮫類筋肉中ウレアーゼの存在に就て 森高次郎・小林敏雄 (東大) 鮫類筋肉は尿素を多量に含有し腐敗しない場合に於てもアンモニア臭を生ずることは生理学上及加工上重要な問題なので本研究を行つた。

1) 鮫筋肉中ウレアーゼの存在することを從來の記載と一致することにより確証した。

2) ウレアーゼは −13°C の如き低温に於ても作用し鮫類冷藏中アンモニア発生が考へられる。

3) ウレアーゼは室温 (6～13°C) に放置するときは漸次破壞される。

4) 各種鮫類筋肉中ウレアーゼの作用力を比較したが種類による差異は余り見られない。

(20) 鰹の塩水凍結　田中和夫　(第一水講)　1. 脂肪層を持つ魚体を二層壁より成る円錐形と見做しブランクと同様な方法で魚体の塩水凍結に要する時間を算定する式を得た。

2. 魚体温度を各部一様と見做し，岡田が立てた近似冷凍方程式の検討を行ひ，源生の式と岡田の式とは実用上大差のない事を見た。

3. 相似の法則を使ひ，凍結時間が空氣凍結の時は魚体の長さの一乗に比例し，塩水凍結の時は魚体の長さの二乗に比例する事を証明した。

(21) 魚味噌製造に関する研究　谷川英一・秋場　稔・秋場　進　(函水專)

(22) 魚類の栄養とコリン　1. 高脂肪低蛋白餌料に対するコリン添加の効果について　荻野珍吉　(第一水講)　澱粉 50, カゼイン 5, オリーブ油 40, 塩類 5% より成る異狀組成の餌料で体生 2-5g の金魚を飼育し，コリン (塩酸塩として一尾一疋 0.1 mg) 給與の影響を見た。コリン添加群は対称群に比し体重の増加が著しく且つ全内臓の体重に対する割合が小さい。

(23) 魚体凍結時間に就て　(第一報)　熊沢　任　(第一水講)　魚を均一質と見做し，氷の生成に関する熱傳導の微分方程式と同じ形のものを，一次元の場合について，境界で熱発散のある場合につき，近似計算を行つた。粗つぽい近似によれば，氷結面の深さ ξ は時間 t と略

$$\xi=\frac{2\sqrt{t}}{l\rho\sqrt{\pi}}\left\{\frac{k_1}{a_1}(2(\theta_f-\theta_b)+(\theta_i-\theta_b)\left(\frac{k_1}{a_1}-\frac{k_1}{a_1}\right)\right.$$

$$\left.-2\frac{k_1}{a_1}(\theta_i-\theta_f)e^{-\alpha\sqrt{t}}\right\}$$

の様な形で関係する。茲で $a^2=\frac{k}{c\rho}$ で，k, c, ρ, l は熱傳導率，比熱密度，θ_i, θ_f, θ_b は初期凍結境界の温度，添字は 1 が凍結部 2 が未凍結部のものを示す。

記　事

昭和24年度年會並總會

四月六，七日水產試驗場に於て開催，通常総会，特別講演，研究発表（別に記載）並懇親会が行はれた。参加者 176 名。

○特別講演

Fisheries Science applied to conservation and administration	J. A. Craig 氏
日本学術会議に就て	竹井俊郎氏
サバ型魚類の生活史の研究	内田惠太郎氏

○会則変更

第七條，普通会員と團体会員は会費として次の金額を前納（或は半期宛分納）し尚会員はすべて会誌の配布を受ける。

一，	普通会員	会費一年	500 円	会誌毎号一部
二，	團体会員第一種	〃	3000 円	〃 二部
	第二種	〃	5000 円	〃 三部
	第三種	〃	10000 円	〃 五部
三，	名誉会員		会費要しない	〃 一部

昭和二十四年度役員選舉

新年度役員選挙は三月一日行はれた。その結果次の諸氏が役員となつた。

会長	田内森三郎
監査	雨宮育作・日高孝次
理事	中井甚二郎・花岡　資・檜山義夫・岡田彌一郎
	久保伊津男・稻葉傳三郎・松江吉行・末廣恭雄
	松原喜代松・相川廣秋

昭和24年度委員(事務委員)

庶務	新田忠雄・須藤俊造・松島昌大
	(外國図書係) 阿部宗明
会計	福田嘉男・新間彌一郎
編集	(一般総務) 町田喜弘 (生物) 加福竹一郎・林　知夫
	北森良之助 (物理) 田中昌一・野村正恒・岡田立三
	郎 (化学) 村山繁雄・金子德五郎・神名孝一

昭和二十三年度

日本水產學會決算報告

收入之部		支出之部	
前年度繰越	19,936,81	印刷費	334,130,00
個人会費	134,226,00	年会例会費	20,690,00
團体会費	12,000,00	支部補助	3,000,00
揭載料	203,830,00	通信費	21,184,60
旧号配布	5,115,90	委員会費	500,00
別刷代	3,050,00	謝礼	10,500,00
利子	551,11	雜費	5,634,40
銀行預金	865,20		
文部省補助金	50,000,00		
小計	429,575,02	小計	395,639,00
寄附	3,000,00	論文賞金	3,000,00
抄錄費寄附	15,000,00	文献抄錄費	5,840,00
合計	447,575,02	合計	404,479,00

差引残高 43,096,02

内訳 現金 11,730,79
振替 30,500,03
銀行預金 865,20

昭和二十四年五月二十日印刷
昭和二十四年五月二十五日発行
第十五卷第一號
本號定價 50 圓
(送料別)

編集兼発行者 新田忠雄
東京都中央區月島三號地水產試驗場內

発行所 日本水產學會
東京都中央區月島三號地水產試驗場內
振替口座 東京 59529番
(會員番號 B 214037)

印刷者 河原義隆
東京都杉並區清水町二一七

印刷所 河原印刷株式會社
東京都中央區日本橋兜町一ノ三
電話茅場町 (66) 3141—9

発賣所 大日本水產會
東京都中央區月島3號地
水產試驗場內